

الجزء الثاني

من

كتاب

الدرر البهيمية في الاصول الحسابية

تأليف

(محمد أفندي ادريس)

مدرس رياضة بمدرسة المعلمين

الناصرية

(حقوق الطبع محفوظة للوف)

(الطبعة الرابعة)

بالمطبعة الكبرى الاميرية ببولاق مصر المحمية

سنة ١٣٢٤

هجريه

الجزء الثاني

من

كتاب

الدرر البهية في الاصول الحسابية

تأليف

(محمد أفندي ادریس)

مدرس رياضة بمدرسة المعلمين

الناصرية

(حقوق الطبع محفوظة للمؤلف)

(الطبعة الرابعة)

بالمطبعة الكبرى الاميرية ببولاق مصر المحمية

سنة ١٣٢٤

هجريه



بسم الله الرحمن الرحيم

(في الكسور الاعتيادية)

(١٣١) تعريف - الكسر الاعتيادي هو جزء أو جزآن أو جملة أجزاء من الواحد المنقسم الى أجزاء متساوية بقدر ما يراد فإذا قسمت رغيفا الى ثمانية أجزاء متساوية فالجزء الواحد منها كسر والجزآن كسر وخمسة أجزاء كسر

ويبين الكسر بعددين أحدهما يدل على عدد الأجزاء التي قسم إليها الواحد ويسمى مقاماً والآخر يدل على مقدار ما أخذ من تلك الأجزاء ويسمى بسطاً والبسط والمقام يسميان حذى الكسر ففي المثال السابق ثمانية هو المقام وجزء واحد أو جزآن أو خمسة أجزاء هو البسط

(١٣٢) كتابة الكسور - يرسم خط أفقي ويكتب فوقه البسط وتحتة المقام

فكتابة جزء من ثمانية أجزاء هكذا $\frac{1}{8}$ وكتابة جزأين منها هكذا $\frac{2}{8}$ وكتابة خمسة أجزاء منها هكذا $\frac{5}{8}$

(١٣٣) قراءة الكسور - أولاً الكسور التي بسط كل منها واحد ومقامه لا يزيد عن عشرة وهي

$\frac{1}{10}$ و $\frac{1}{9}$ و $\frac{1}{8}$ و $\frac{1}{7}$ و $\frac{1}{6}$ و $\frac{1}{5}$ و $\frac{1}{4}$ و $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{2}$

تقرأ على التوالي هكذا نصف - ثلث - ربيع - خمس - سدس

سبع - ثمن - تسع - عشر

ثانيا - اذا كان البسط أكبر من واحد والمقام أحد المقامات السابقة

يضاعف لفظ الكسر (باعتبار بسطه واحدا) بقدر العدد الدال

عليه البسط

فالكسور $\frac{2}{3}$ و $\frac{2}{4}$ و $\frac{2}{5}$ و $\frac{2}{6}$ و $\frac{2}{7}$ و $\frac{2}{8}$ و $\frac{2}{9}$ و $\frac{2}{10}$

تقرأ ثلثان - ربعان - خيسان - سدسان عشران

والكسور $\frac{5}{7}$ و $\frac{7}{8}$ و $\frac{4}{9}$ و $\frac{8}{10}$

تقرأ خمسة أسداس - سبعة أثمان - أربعة أتساع - ثمانية أعشار

ثالثا - الكسور التي مقاماتها أكبر من عشرة ينطق فيها بالبسط ثم المقام

و يفصل بينهما بلفظ من أو على

فالكسور $\frac{5}{12}$ و $\frac{7}{16}$ و $\frac{9}{27}$ و $\frac{35}{38}$

تقرأ خمسة أجزاء من (اثني) عشر وسبعة أجزاء من ستة عشر وتسعة أجزاء

من سبعة وعشرين وخمسة وثلاثون جزءاً من ثمانية وثلاثين

أو تقرأ خمسة على اثني عشر وسبعة على ستة عشر وتسعة على سبعة

وعشرين وخمسة وثلاثون على ثمانية وثلاثين

(١٣٤) الكسر الاعتيادي يدل على خارج قسمة البسط على المقام

فكسر $\frac{5}{8}$ يدل على خارج قسمة ٥ على ٨ اذ أنه يكفي لقسمة ٥ على ٨

أن يؤخذ ثمن الخمسة ولذلك يؤخذ ثمن كل واحد من الوحدات التي

يتركب منها عدد خمسة أي نكرر ثمن الوحدة خمس مرات فيصير

خمسة أثمان

وبعبارة أخرى يقال حيث ان الواحد يساوى ثمانية أثمان فتكون
خسة تساوى ٤٠ ثمنا وحينئذ نقسم ٤٠ ثمنا على ٨ فيكون الخارج
خسة أثمان

(١٣٥) أنواع الكسر - الكسر ثلاثة أنواع كسر حقيقي وكسر
لفظي وعدد كسرى

(١٣٦) الكسر الحقيقي هو ما كان أصغر من الواحد وعلامته أن
يكون بسطه أصغر من مقامه

فالكسر $\frac{5}{8}$ هو كسر حقيقي وكذا الكسر $\frac{7}{9}$ والكسر $\frac{9}{17}$
(١٣٧) الكسر اللفظي هو عدد صحيح وضع في هيئة كسر وعلامته
إما أن يكون بسطه مساويا لمقامه وحينئذ يكون عبارة عن واحد صحيح
وإما أن يكون بسطه مضاعفا لمقامه (أى يقبل القسمة عليه) وفي هذه
الحالة يكون مساويا للعدد صحيح أكبر من الواحد

فالكسور $\frac{5}{6}$ و $\frac{7}{7}$ و $\frac{10}{5}$ و $\frac{11}{7}$ هي كسور لفظية ويدل كل من
الاول والثانى على واحد صحيح والثالث والرابع على عدد صحيح أكبر من
الواحد يستدل عليه بقسمة البسيط على المقام

(١٣٨) العدد الكسرى ما دل على عدد صحيح وكسر وعلامته أن
يكون بسطه أكبر من مقامه ولا يقبل القسمة عليه
فالكسور $\frac{7}{5}$ و $\frac{9}{4}$ و $\frac{11}{3}$ هي أعداد كسرية

(تمارين)

(٣٥٨) الرطل يعادل اثنتى عشرة أوقية فبين بكسرا اعتيادى من

الرطل مقداراً ووقية واحدة ثم مقداراً وقيتين وخمس أواق وسبع أواق
بكسور اعتيادية كذلك

(٣٥٩) اذا قسمت تفاحة الى سبعة اقسام متساوية وأكلت منها خمسة
فكيف تبين مقدار ما أكلته منها بكسور اعتيادية ثم مقدار الباقي
كذلك

(٣٦٠) كتاب يشتمل على ١١٦ صحيفة طالعت فيه لغاية صحيفة ٢٨
فكيف تبين مقدار ما طالعته بكسور اعتيادية

(٣٦١) الارذب يعادل ٢٤ ربعافين مقدار ٧ أرباع منها بكسر
عتيادية من الارذب ثم ١٥ ربعاً كذلك

(٣٦٢) شهر مقداره ٣١ يوماً فبين ستة أيام منه بكسر اعتيادية ثم ١٧
يوماً من شهر مقداره ٣٠ يوماً

(٣٦٣) بين ثلاثة أشهر بكسر اعتيادية من السنة (السنة اثنا عشر
شهرًا)

(٣٦٤) بين ٢٣ دقيقة بكسر اعتيادية من الساعة (الساعة ٦٠
دقيقة)

(٣٦٥) طريق طوله ٤٠٠٠ متر قطع ساع منه ٢٨٤٠ مترافين
مقدار ما قطعه بكسر اعتيادية ثم مقدار الباقي بالنسبة للطريق كله

(٣٦٦) بين بكسور اعتيادية مقدار مليم واحد ومليين ٣ و ٤ و ٥
و ٦ و ٧ و ٨ و ٩ مليات بالنسبة للقرش

(٣٦٧) حوض يسع ١٢٠ لتراً من الماء صب فيه ٥٨ لتراً فبين

بكسر اعتيادي بالنسبة للحوض أولا - مقدار الجزء المشغول بالماء
ثانيا - مقدار الجزء غير المشغول به

(٣٦٨) اكتب الكسور الآتية خمسين - ثلاثة أضعاف - سبعة
أعشار - خمسة أثمان - سبعة من أحد عشر - تسعة من خمسة وسبعين
(٣٦٩) اقرأ الكسور الآتية

$$\frac{5}{7} \text{ و } \frac{5}{9} \text{ و } \frac{7}{18} \text{ و } \frac{9}{25} \text{ و } \frac{1}{2} \text{ و } \frac{5}{10} \text{ و } \frac{3}{4}$$

(٣٧٠) بين الكسور الحقيقية واللفظية والاعداد الكسرية من
الكسور الآتية

$$\frac{3}{4} \text{ و } \frac{15}{9} \text{ و } \frac{3}{8} \text{ و } \frac{7}{9} \text{ و } \frac{21}{7} \text{ و } \frac{1}{2} \text{ و } \frac{7}{7} \text{ و } \frac{18}{11} \text{ و } \frac{307}{5}$$

(خواص الكسور)

(١٣٩) الاولى - اذا ضرب بسط الكسر في عدد فان الكسر يكبر
مرات بقدر ذلك العدد

مثلا اذا ضرب بسط الكسر $\frac{3}{7}$ في ٢ فيصير $\frac{6}{7}$ ويكون أكبر من
الكسر الاول مرتين اذ أنه يشتمل على أسباع ضعف ما يشتمل عليه الاول
(١٤٠) الثانية - اذا ضرب مقام الكسر في عدد فان الكسر
يصغر مرات بقدر ذلك العدد

مثلا - اذا ضرب مقام الكسر $\frac{3}{7}$ في ٢ فيصير $\frac{3}{14}$ ويكون أصغر من
الكسر الاول مرتين لانهم - ما وان اشتملا على أجزاء متساوية في العدد
الآن الجزء من الثاني نصف الجزء من الاول

(١٤١) الثالثة - اذا قسم بسط الكسر على عدد فان الكسر
يصغر مرات بقدر ذلك العدد

مثلا - اذا قسم بسط الكسر $\frac{7}{7}$ على ٢ فيصير $\frac{3}{7}$ ويكون أصغر من
الاول مرتين اذ أنه يشتمل على أسباع نصف ما يشتمل عليه الاول
(١٤٢) الرابعة - اذا قسم مقام الكسر على عدد فان الكسر يكبر
مرات بقدر ذلك العدد

مثلا - اذا قسم مقام الكسر $\frac{3}{14}$ على ٢ فيصير $\frac{3}{7}$ وهو أكبر من الكسر
الاول مرتين لانهم ما وان اشتملا على أجزاء متساوية العدد الا أن الجزء
من الكسر الثاني ضعف الجزء من الكسر الاول
(١٤٣) ومما ذكر يستنتج ما هوآت

أولا - لتكبير الكسر طر يقتان الاولى ضرب بسطه والثانية قسمة
مقامه

فلتكبير الكسر $\frac{5}{12}$ ثلاث مرات نضرب بسطه في ٣ فيصير $\frac{15}{12}$ أو
نقسم مقامه على ٣ فيصير $\frac{5}{4}$ وكلاهما أكبر من $\frac{5}{12}$ ثلاث مرات
ولتكبير الكسر $\frac{1}{8}$ خمس مرات نضرب بسطه في ٥ فيصير $\frac{5}{8}$
وحيث انه لا يمكن قسمة مقامه على ٥ فلا يمكن تكبيره خمس مرات
الا بواسطة ضرب البسط

ثانيا - لتصغير الكسر طر يقتان الاولى قسمة بسطه والثانية
ضرب مقامه

فلتصغير الكسر $\frac{9}{17}$ ثلاث مرات نقسم بسطه على ٣ فيصير $\frac{3}{17}$ أو
نضرب مقامه في ٣ فيصير $\frac{9}{51}$ وكلاهما أصغر من $\frac{9}{17}$ ثلاث مرات
ولتصغير الكسر $\frac{7}{9}$ مرتين يقال حيث انه لا يمكن قسمة بسطه على ٢

فلا يمكن تصغيره مرتين بواسطة قسمة البسط فلذا نضرب مقامه في ٢
فيصير $\frac{7}{18}$ وهو أصغر من $\frac{7}{9}$ مرتين

ثالثا - اذا ضرب حدا كسر في عدد واحد فلا يتغير مقداره
فاذا ضرب حدا الكسر $\frac{5}{7}$ في ٣ يصير $\frac{15}{7}$ وهو مساو للكسر $\frac{5}{7}$
في القيمة

رابعا - اذا قسم حدا كسر على عدد واحد فلا يتغير مقداره
فاذا قسم حدا الكسر $\frac{45}{73}$ على ٩ يصير $\frac{5}{7}$ وهو مساو للكسر $\frac{45}{73}$
في القيمة

(تمارين)

(٣٧١) اضرب بسوط الكسور الآتية في ٣ وبين قيمة الكسور الناتجة
بالنسبة للكسور الاصلية $\frac{5}{18}$ و $\frac{7}{29}$ و $\frac{3}{14}$ و $\frac{5}{17}$ و $\frac{7}{19}$
(٣٧٢) اقسام بسوط الكسور الآتية على ١٢ وبين قيمة الكسور
الناتجة بالنسبة للكسور الاصلية

$$\frac{24}{30} \text{ و } \frac{48}{100} \text{ و } \frac{70}{117} \text{ و } \frac{12}{25} \text{ و } \frac{96}{116}$$

(٣٧٣) اضرب مقامات الكسور الآتية في ٥٦ وبين قيمة الكسور
الناتجة بالنسبة للكسور الاصلية

$$\frac{3}{11} \text{ و } \frac{7}{17} \text{ و } \frac{18}{25} \text{ و } \frac{4}{19}$$

(٣٧٤) اقسام مقامات الكسور الآتية على ١٠ وبين قيمة الكسور
الناتجة بالنسبة للكسور الاصلية

$$\frac{13}{100} \text{ و } \frac{27}{170} \text{ و } \frac{15}{320} \text{ و } \frac{27}{140} \text{ و } \frac{116}{1000}$$

(٣٧٥) اضرب حدى كل واحد من الكسور الآتية في ١٠ وبين قيمة الكسور الناتجة بالنسبة للكسور الأصلية

$$\frac{3}{4} \text{ و } \frac{5}{7} \text{ و } \frac{3}{8} \text{ و } \frac{7}{9}$$

(٣٧٦) اقسّم حدى كل واحد من الكسور الآتية على ٤ وبين قيمة الكسور الناتجة بالنسبة للكسور الأصلية

$$\frac{24}{33} \text{ و } \frac{48}{100} \text{ و } \frac{70}{316} \text{ و } \frac{17}{312} \text{ و } \frac{4}{12}$$

(٣٧٧) اضرب حدى الكسر الأول من الكسور الآتية في ٧٢ وحدى الثاني في ٥٦ وحدى الثالث في ٦٣ وبين قيمة كل كسر من الكسور الناتجة بالنسبة لنظيره $\frac{5}{7}$ و $\frac{4}{9}$ و $\frac{7}{8}$

(٣٧٨) كبر كل واحد من الكسور الآتية عن أصله خمس مرات

$$\frac{3}{20} \text{ و } \frac{1}{7} \text{ و } \frac{7}{40} \text{ و } \frac{2}{11} \text{ و } \frac{3}{5}$$

(٣٧٩) صغر كل واحد من الكسور الآتية عن أصله ثلاث مرات

$$\frac{15}{16} \text{ و } \frac{17}{24} \text{ و } \frac{18}{36} \text{ و } \frac{22}{20} \text{ و } \frac{9}{10} \text{ و } \frac{1}{9}$$

(٣٨٠) كبر كل واحد من الكسور الآتية عن أصله مرتين ثم صغر الكسور الناتجة عما آلت إليه ثلاث مرات

$$\frac{5}{6} \text{ و } \frac{7}{8} \text{ و } \frac{4}{9} \text{ و } \frac{7}{11} \text{ و } \frac{3}{20} \text{ و } \frac{14}{36}$$

(قواعد أساسية)

(١٤٤) تعريف - اختصار الكسر هو تصغير حديه بمقدار واحد بقدر ما يمكن

(١٤٥) قاعدة - لاختصار الكسر طريقتان

الأولى - أن نقسم حديه مرة بعد أخرى على العوامل الأولية المشتركة

بينهما بالتوالي فلاختصار الكسر $\frac{120}{180}$ نقسم حديه على ٢ فينتج $\frac{60}{90}$ ثم
نقسم حدى هذا الكسر على ٢ أيضا فينتج $\frac{30}{45}$ نقسم حديه على ٣ فينتج
 $\frac{10}{15}$ نقسم حديه على ٥ فينتج $\frac{2}{3}$ فيكون $\frac{120}{180}$ يساوى $\frac{2}{3}$
الثانية - نبحث عن القاسم المشترك الأعظم بين حدى الكسر ونقسم
كل منهما عليه

فلاختصار الكسر $\frac{2310}{3696}$ نبحث عن القاسم المشترك الأعظم بين ٢٣١٠
٣٦٩٦ ٦ قسده ٤٦٢ ثم نقسم الحدين عليه فينتج ٥ ٦ ٨ فيكون
 $\frac{5}{8} = \frac{2310}{3696}$

تنبيه - هذه الطريقة تستعمل حينما يكون حدى الكسر كبيرين أو عند
الوصول الى كسر حده لم يقبل القسمة على الاعداد الأولية البسيطة
(١٤٦) حالة خصوصية لاختصار بعض الكسور - كثير من
العمليات الحسابية يكون ناتجها بالصورة الآتية

$$\frac{24 \times 49 \times 5}{35 \times 5 \times 36}$$

ويتبادر الفهم أنه لبيان مقدار هذا الكسر تجرى عمليات الضرب المبينة
في الحدين ويختصر الكسر الناتج الآن العمل يطول بهذه الطريقة
ولاجتناب التطويل يلاحظ في اختصار النواتج التى بهذه الصورة اتباع
ما يأتى

أولا - أن يحذف كل عدد وجد في البسط والمقام
كالعدد ٥ فى الكسر المذكور فيؤل الى

$$\frac{24 \times 49}{35 \times 36}$$

ثانيا - أن يحذف كل عامل مشترك وجد بين أى عدد من فى البسط

والمقام بقسمة هذين العددين على العامل المذكور والاستعاضة عنهما بالخارجين

ففي المثال المذكور يلاحظ أن العددين ٢٤ ٦ ٣٦ ٦ لهما عامل مشترك وهو ١٢ فيمكن حذفه بقسمتهما عليه واستعاضتهما بالخارجين ٢ ٦ ٣ ٦ فيؤول الكسر إلى

$$\frac{2 \times 49}{30 \times 3}$$

ثم يلاحظ كذلك أن العددين ٤٩ ٦ ٣٥ ٦ لهما عامل مشترك وهو ٧ يمكن حذفه بقسمتهما عليه واستعاضتهما بالخارجين ٧ ٦ ٥ ٦ فيؤول الكسر إلى

$$\frac{2 \times 7}{5 \times 3} \text{ أو } \frac{14}{15}$$

(١٤٧) تعريف - التجنيس هو تحويل عدة كسور إلى أخرى متحدة المقام ومكافئة لها

(١٤٨) قاعدة - لتجنيس الكسور طريقتان

الاولى - أن نضرب حدى كل كسر في حاصل ضرب مقامات الكسور الآخر

فلتجنيس الكسور $\frac{5}{7}$ و $\frac{7}{8}$ و $\frac{3}{4}$ نضرب حدى الكسر الاول في ٣٢ (الذى هو حاصل ضرب مقامى الكسرين الآخرين) وحدى الكسر الثانى في ٢٤ وحدى الكسر الثالث في ٤٨ هكذا

$$\frac{5}{7} \text{ و } \frac{7}{8} \text{ و } \frac{3}{4} = \frac{32 \times 5}{32 \times 7} \text{ و } \frac{24 \times 7}{24 \times 8} \text{ و } \frac{48 \times 3}{48 \times 4} = \frac{160}{192} \text{ و } \frac{168}{192} \text{ و } \frac{144}{192}$$

تنبيه - من الواضح أنه لتجنيس كسرين نضرب حدى كل منهما في مقام الآخر

فلتجنيس الكسرين $\frac{7}{9}$ و $\frac{5}{8}$ نضرب حدى الاول في ٨ وحدى الثانى في ٩ هكذا $\frac{7}{9} \text{ و } \frac{5}{8} = \frac{56}{72} \text{ و } \frac{45}{72}$

الطريقة الثانية - أن نبحث عن المضاعف البسيط للمقامات ثم نقسمه على سائر المقامات ونضرب حدى كل كسرى خارج بقسمة المضاعف البسيط على مقامه

فالتجنيس الكسور $\frac{5}{12}$ و $\frac{7}{18}$ و $\frac{8}{15}$ نبحث عن المضاعف البسيط للمقامات ١٢ و ١٨ و ١٥ فتجد ١٨٠ نقسمه بالتوالى على المقامات فينتج ١٥ ١٠ ٦ فنضرب حدى كل كسرى خارج بقسمة المقابل له هكذا

$$\begin{array}{r} \frac{8}{15} \text{ و } \frac{7}{18} \text{ و } \frac{5}{12} \\ \hline \frac{96}{180} \text{ و } \frac{70}{180} \text{ و } \frac{75}{180} \end{array}$$

تنبيه - إذا كان المقام الأكبر يقبل القسمة على سائر المقامات فيكون هو المضاعف البسيط لها وحينئذ فنقسمه على سائر المقامات ونضرب حدى كل كسرى خارج بقسمة المقام الأكبر على مقامه

فالتجنيس الكسور $\frac{7}{8}$ و $\frac{5}{6}$ و $\frac{11}{12}$ و $\frac{9}{24}$ نرى أن المقام الأكبر ٢٤ يقبل القسمة على ٨ ٦ ١٢ ٢٤ فنقسمه على كل منها فينتج على التوالى ٣ ٤ ٦ ٢ فنضرب حدى كل كسرى خارج بقسمة ٢٤ على مقامه هكذا

$$\begin{array}{r} \frac{7}{8} \text{ و } \frac{5}{6} \text{ و } \frac{11}{12} \text{ و } \frac{9}{24} \\ \hline \frac{21}{24} \text{ و } \frac{20}{24} \text{ و } \frac{22}{24} \text{ و } \frac{9}{24} \end{array}$$

(١٤٩) تعريف - الصرف هو تحويل عدد صحيح وكسرى الى عدد كسرى

(١٥٠) قاعدة - لاجراء عملية الصرف نضرب العدد الصحيح فى

مقام الكسر ونضيف البسط الى الحاصل ونجعل الناتج بسطا على المقام الاصلى

فلصرف $\frac{7}{8}$ و ٥ نضرب ٥ في ٨ ينتج ٤٠ نضيف اليه ٧ ينتج ٤٧ نجعله بسطا على المقام الاصلى ٨ فينتج $\frac{47}{8}$ والوضع هكذا

$$\frac{7}{8} = ٥ \text{ و } \frac{47}{8}$$

(١٥١) لتحويل عدد صحيح الى كسر لفظى مقامه معلوم يضرب العدد الصحيح فى المقام المعلوم ويجعل الناتج بسطا على نفس هذا المقام فلتحويل ٥ الى كسر لفظى مقامه ٨ نضرب ٥ فى ٨ ينتج ٤٠ نجعله بسطا ومقامه ٨ فيكون $\frac{40}{8}$

(١٥٢) تعريف - الرفع هو تحويل عدد كسرى الى عدد صحيح وكسر

(١٥٣) قاعدة - لاجراء عملية الرفع نقسم البسط على المقام فالخارج هو العدد الصحيح والباقي نجعله بسطا على المقام الاصلى

فلرفع $\frac{47}{8}$ نقسم ٤٧ على ٨ ينتج ٥ ويبقى ٧ فالخارج ٥ هو العدد الصحيح والباقي ٧ يجعل بسطا ومقامه ٨ فيكون $\frac{47}{8} = ٥ \frac{7}{8}$ تنبيه - اذا قسم البسط على المقام ولم يوجد القسمة باق فيعلم أن الكسر المفروض هو كسر لفظى كما فى غرة (١٣٧) وحينئذ فيكون الخارج هو قيمة ذلك الكسر

(١٥٤) اذا بقى لعملية القسمة الصحيحة باق يكون الخارج المتحصل تقريبا

ولايجاد الخارج الحقيقي بكل الخارج المتحصل بكسر بسطه الباقي ومقامه
المقسوم عليه

فاذا قسم ٤١٢ على ١٥ ينتج ٢٧ ويبقى ٧ وحينئذ يكون الخارج
٢٧ تقريبا

ولايجاد الخارج الحقيقي يضاف الى ٢٧ كسر بسطه ٧ ومقامه ١٥
ويكون $٢٧ \frac{٧}{١٥} = ١٥ : ٤١٢$

(تمارين)

المطلوب اختصار الكسور الآتية

$$(٣٨١) \quad \frac{١٦}{٢٨} \text{ و } \frac{١٢}{٢٧} \text{ و } \frac{١٥}{٢٥} \text{ و } \frac{٤٢}{٤٨} \text{ و } \frac{٣٠}{٤٠} \text{ و } \frac{٩٠}{٩١}$$

$$(٣٨٢) \quad \frac{٩٦}{١٤٤} \text{ و } \frac{٨}{٥١٢} \text{ و } \frac{٨١}{٢٤٣} \text{ و } \frac{٥٤٠}{٦٣٠} \text{ و } \frac{١٢٦}{١٤٤} \text{ و } \frac{١٢١}{١٥٤}$$

$$(٣٨٣) \quad \frac{١٢٦٠}{١٦٢٠} \text{ و } \frac{٩١}{١٦٩} \text{ و } \frac{٢٨٩}{٣٤٠} \text{ و } \frac{١١١}{١٢٣٢١} \text{ و } \frac{٢٨٦}{٣٩٢} \text{ و } \frac{٦٠٠}{١٢٦٠}$$

$$(٣٨٤) \quad \frac{٣١٠}{١٠٨٠} \text{ و } \frac{٧٢٠}{١٨٠٠} \text{ و } \frac{٩٩٠}{١٢٦٠} \text{ و } \frac{٩٣٦٧}{١٠٥٠١} \text{ و } \frac{٩٩٠٠٠}{٨٣١٦٠٠} \text{ و } \frac{٢٢٠٥}{٣٤٦٥}$$

المطلوب اختصار الاوضاع الآتية

$$(٣٨٥) \quad \frac{٦ \times ٤ \times ٥}{٥ \times ٧ \times ٦} \text{ و } \frac{٣ \times ١٥ \times ١٢}{١٢ \times ٧ \times ١٥} \text{ و } \frac{١٩ \times ١٧ \times ٢}{١٧ \times ١٩ \times ٣} \text{ و } \frac{٦ \times ٥ \times ٤ \times ٣ \times ٢}{٧ \times ٦ \times ٥ \times ٤ \times ٣}$$

$$(٣٨٦) \quad \frac{٢٥ \times ١٦ \times ٣ \times ٢}{٧٥ \times ٢٤ \times ٣} \text{ و } \frac{١٥ \times ٨ \times ٧}{١٤ \times ٣٠ \times ١٦} \text{ و } \frac{٤ \times ٣٥ \times ٢٥ \times ١٦}{٨ \times ٢ \times ٦٢ \times ١٢٥}$$

المطلوب تبخيس الكسور الآتية

$$(٣٨٧) \quad \frac{٢}{٣} \text{ و } \frac{٥}{٧} \text{ و } \frac{٧}{٩} \text{ و } \frac{٥}{١٢} \text{ و } \frac{١٧}{١٨} \text{ و } \frac{٣}{١١} \text{ و } \frac{١١}{١٢} \text{ و } \frac{٥}{٨}$$

$$(٣٨٨) \quad \frac{١}{٢} \text{ و } \frac{١}{٣} \text{ و } \frac{١}{٧} \text{ و } \frac{٥}{٧} \text{ و } \frac{٣}{٤} \text{ و } \frac{٦}{٩} \text{ و } \frac{١٧}{١٨} \text{ و } \frac{٧}{١١} \text{ و } \frac{٥}{٧}$$

$$(٣٨٩) \quad \frac{٧}{٩} \text{ و } \frac{٥}{٦} \text{ و } \frac{٤}{١٢} \text{ و } \frac{٢}{٣} \text{ و } \frac{٥}{١٨} \text{ و } \frac{٧}{٢٠} \text{ و } \frac{١١}{٣٥} \text{ و } \frac{١}{٤}$$

$$(٣٩٠) \quad \frac{١٤}{٦٣} \text{ و } \frac{٧}{١٥} \text{ و } \frac{٩}{٣٥} \text{ و } \frac{١١}{٢١} \text{ و } \frac{١٢}{١٨} \text{ و } \frac{٧}{٨} \text{ و } \frac{٥}{٦} \text{ و } \frac{١٧}{٧٢} \text{ و } \frac{١}{٤}$$

$$(٣٩١) \quad \frac{١}{٨} \text{ و } \frac{٥}{٦} \text{ و } \frac{٧}{٩} \text{ و } \frac{٤}{٥} \text{ و } \frac{٤}{١١} \text{ و } \frac{٧}{٣٣} \text{ و } \frac{٢}{٣} \text{ و } \frac{١}{٦}$$

المطلوب صرف الأعداد الآتية

$$(٣٩٢) \quad \frac{3}{7} \text{ و } ١٥ \text{ و } \frac{2}{5} \text{ و } ١٧ \text{ و } \frac{8}{9} \text{ و } ١٦ \text{ و } \frac{11}{13} \text{ و } ٩$$

$$(٣٩٣) \quad \frac{1}{11} \text{ و } ٨ \text{ و } \frac{5}{10} \text{ و } ١٧ \text{ و } \frac{7}{9} \text{ و } ١٣ \text{ و } \frac{2}{3} \text{ و } ١٢٦$$

المطلوب رفع الأعداد الكسرية الآتية

$$(٣٩٤) \quad \frac{171}{5} \text{ و } \frac{312}{7} \text{ و } \frac{548}{16} \text{ و } \frac{191}{17} \text{ و } \frac{181}{91}$$

$$(٣٩٥) \quad \frac{173}{9} \text{ و } \frac{518}{17} \text{ و } \frac{201}{4} \text{ و } \frac{915}{112} \text{ و } \frac{181}{117}$$

المطلوب تحويل الأعداد الآتية إلى كسور لفظية

$$(٣٩٦) \quad ٥ \text{ و } ١٨ \text{ و } ٢٩ \text{ و } ١٥ \text{ إلى اتساع}$$

$$(٣٩٧) \quad ١٦ \text{ و } ٢٥ \text{ و } ١٢ \text{ و } ١ \text{ إلى أسباع}$$

$$(٣٩٨) \quad ٢ \text{ و } ٣ \text{ و } ٤ \text{ و } ٥ \text{ و } ٦ \text{ إلى كسور مقام كل منها ١٧}$$

المطلوب إيجاد خوارج القسمة الحقيقية لعمليات القسمة الآتية

$$(٣٩٩) \quad ٣٧٥١ : ١٨ \text{ و } ٩١٨١ : ٢٥ \text{ و } ٨٥١٠٠ : ١٢ \text{ على ١٢}$$

(مقارنة الكسور)

(١٥٥) الكسور المتحدة المقام أكبرهما كان بسطه أكبر

$$\text{فأكبر الكسور } \frac{7}{12} \text{ و } \frac{5}{12} \text{ و } \frac{9}{12} \text{ و } \frac{3}{12} \text{ و } \frac{4}{12} \text{ هو } \frac{9}{12}$$

إذاً لما كان تقسيم الواحد في كل منها إلى ١٢ جزءاً فالأجزاء تكون

متساوية وحينئذ فاشتمل على أجزاء أكثر يكون أكبر

(١٥٦) الكسور المتساوية في البسوط أكبرهما كان مقامه أصغر

$$\text{فأكبر الكسور } \frac{5}{7} \text{ و } \frac{5}{8} \text{ و } \frac{5}{6} \text{ و } \frac{5}{4} \text{ و } \frac{5}{10} \text{ هو } \frac{5}{7}$$

إذاً أنه وإن كانت الأجزاء المأخوذة متحدة في العدد إلا أنه قد اختلفت

تجزئة الواحد في كل منها فاقسم الى أجزاء أقل من غيره يكون الجزء منه أكبر وحينئذ فأكبرها ذو المقام الأصغر

(١٥٧) الكسور المختلفة في البسوط والمقامات تقارن بعد تجنيسها فما يكون بسطه أكبر بعد التجنيس فهو الأكبر

فلمعرفة أكبر الكسور $\frac{5}{7}$ و $\frac{3}{4}$ و $\frac{2}{3}$ تجنس أولاً فيجد $\frac{70}{84}$ و $\frac{73}{84}$ و $\frac{56}{84}$ ويكون أكبرها $\frac{73}{84}$ المقابل للكسر $\frac{3}{4}$

(تمارين)

(٤٠٠) ما أكبر هذه الكسور $\frac{5}{7}$ و $\frac{2}{7}$ و $\frac{3}{7}$

وهذه $\frac{17}{35}$ و $\frac{17}{18}$ و $\frac{17}{32}$ و $\frac{17}{20}$

وهذه $\frac{1}{2}$ و $\frac{3}{5}$ و $\frac{7}{10}$ و $\frac{1}{8}$

(٤٠١) ما أكبر الكسرين $\frac{5}{8}$ و $\frac{3}{8}$ والكسرين $\frac{1}{9}$ و $\frac{1}{11}$ والكسرين $\frac{1}{10}$ و $\frac{3}{16}$

(٤٠٢) محمود يمكنه أن يرفع جلة من الحديد وزنها $\frac{2}{3}$ قنطار وعلى يمكنه أن يرفع جلة أخرى وزنها $\frac{7}{18}$ من قنطار فأيهما أقوى

(٤٠٣) حصان يقطع ٣ ملقات في ١٠ دقائق وأخرى يقطع ٥ ملقات في ١٦ دقيقة فأى الحصانين أقوى

(٤٠٤) حنيفة تعطي ١٥ رطلاً في ٧ دقائق وأخرى تعطي ١٣ رطلاً في ٦ دقائق فأية الحنفتين تعطي أكثر

(عمليات الكسور الاعتيادية)

(١٥٨) عمليات الكسور الاعتيادية هي عبارة عن جمع وطرح

وضرب وقسمة الكسور ومن المهم أن يلاحظ عند الحصول على نتائج هذه العمليات (حاصل الجمع - باقي الطرح - حاصل الضرب - خارج القسمة) أن يطبق عليها قاعدة التاختزال والرفع

الجمع

(١٥٩) قاعدة - لجمع الكسور الاعتيادية يلزم تجنيسها أولاً ان لم تكن متحدة المقام ثم نجمع البسوط ونجعل المجموع بسطاً على المقام المشترك

المثال الاول - اذا أريد جمع $\frac{7}{12} + \frac{5}{12} + \frac{9}{12} + \frac{11}{12}$ نجمع البسوط فينتج ٣٢ نجعله بسطاً ومقامه ١٢ فينتج $\frac{32}{12}$ ثم نرفع هذا الكسر فينتج $\frac{8}{3}$ ونختزل $\frac{8}{12}$ فينتج $\frac{2}{3}$ فيكون حاصل الجمع المطلوب هو $\frac{2}{3}$

المثال الثاني - اذا أريد جمع $\frac{7}{9} + \frac{1}{3} + \frac{3}{4} + \frac{5}{12}$ نجنسها أولاً فيحدث $\frac{28}{36} + \frac{12}{36} + \frac{27}{36} + \frac{15}{36}$ ثم نجمع البسوط فينتج ٨٢ فتجعله بسطاً على ٣٦ فينتج $\frac{82}{36}$ فترفعه فينتج $\frac{41}{18}$ ثم تختزل $\frac{41}{36}$ فينتج $\frac{5}{18}$ فيكون مجموع الكسور المفروضة هو $\frac{5}{18}$

(١٦٠) لجمع كسور مصحوبة بأعداد صحيحة نجمع الكسور ونرفع المجموع (ان أمكن) ثم نجمع الأعداد الصحيحة ونضيف اليها العدد الصحيح الناتج من الرفع (ان وجد)

فلجمع $\frac{5}{8} + 3$ و $\frac{7}{9} + 2$ و $\frac{1}{7} + 4$ نجري العمل هكذا

(م - ٢)

$$4 \frac{12}{72} + 2 \frac{57}{72} + 3 \frac{40}{72} = 4 \frac{1}{6} + 2 \frac{7}{8} + 3 \frac{5}{8}$$

$$10 \frac{41}{72} = 9 \frac{113}{72} = 9 \frac{12+57+40}{72} =$$

كيفية العمل - نجس الكسور بملاحظة أن المضاعف البسيط للمقامات هو ٧٢ فينتج $\frac{40}{72}$ و $\frac{57}{72}$ و $\frac{12}{72}$ نجمعها فينتج $\frac{113}{72}$ ثم نجمع الأعداد الصحيحة فينتج ٩ ثم نرفع مجموع الكسور فينتج $\frac{41}{72}$ فنضيف الواحد إلى مجموع الأعداد الصحيحة فينتج $10 \frac{41}{72}$

تنبيهان - الأول يكفي لإضافة عدد صحيح إلى كسر أن نجري عملية الصرف

مثال جمع $\frac{3}{8} + 5$ نجري عملية الصرف فينتج $\frac{43}{8}$ وهو المجموع المطلوب الثاني - يمكن أن نجري عملية جمع الكسور المصنوعة بأعداد صحيحة بصرف كل عدد صحيح والكسر المصاحب له إلى عدد كسري ثم نجمع الكسور الناتجة

$$\text{مثال جمع } \frac{1}{2} + 5 \frac{1}{8} + 3 \frac{2}{5} + 4 \text{ نجري العمل هكذا}$$

$$\frac{220}{40} = \frac{22}{5} + \frac{25}{8} + \frac{11}{4} = 4 \frac{2}{5} + 3 \frac{1}{8} + 5 \frac{1}{4}$$

$$13 \frac{1}{40} = \frac{521}{40} = \frac{176}{40} + \frac{125}{40} +$$

كيفية العمل - نصرف كل عدد صحيح والكسر المصاحب له فينتج على التوالي $\frac{11}{4} + 3 \frac{25}{8} + 4 \frac{22}{5}$ ثم نجمع هذه الكسور كما في عمرة (١٥٩) فينتج $13 \frac{1}{40}$

(تمارين)

المطلوب إجراء عمليات الجمع الآتية

$$\frac{1}{10} + \frac{7}{10} + \frac{8}{10} + \frac{3}{10} + \frac{3}{8} + \frac{4}{8} + \frac{5}{8} \quad (400)$$

$$(٤٠٦) \quad \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} + \frac{1}{8} + \frac{1}{9} + \frac{1}{10}$$

$$(٤٠٧) \quad \frac{1}{18} + \frac{1}{21} + \frac{1}{14} + \frac{1}{3} + \frac{1}{12} + \frac{1}{48} + \frac{1}{96} + \frac{1}{24}$$

$$(٤٠٨) \quad \frac{1}{3} + 2 + \frac{5}{7} + 4 + \frac{1}{7} + 3 + \frac{1}{4} + 17 + \frac{1}{11} + 7 + \frac{9}{16} + 20$$

(مسائل على جمع الكسور)

(٤٠٩) حامد يملك نصف منزل ثم اشترى ربه وثمانه - فامقدار ما يملكه فيه

(٤١٠) ساع قطع في أول يوم ثلث طريق وفي ثاني يوم ربه - فما مقدار ما قطعه في اليومين

(٤١١) محمود اشترى حصاناً بمبلغ $18\frac{1}{4}$ جنيه ثم اشترى له سرجاً بمبلغ

$3\frac{3}{5}$ جنيه وباعه مع السرج ورج $2\frac{1}{2}$ جنيه - فامقدار الثمن الذي باعه به

(٤١٢) عامل صنع في أول يوم $13\frac{1}{4}$ متر وصنع في ثاني يوم أزيد مما

صنعه في اليوم الاول بمقدار $2\frac{1}{3}$ متر - فامقدار ما صنعه في اليوم

الثاني - وما مقدار شغل اليومين

(٤١٣) حنفية تصب ٢٨ لتر من الماء في ٣ دقائق وأخرى تصب

٣٥ لتر في ٤ دقائق - فامقدار ما تصبه الحنفيتان في الدقيقة

(٤١٤) حنفية تملأ مياة في ٩ ساعات وحنفية أخرى تملؤها

في ٨ ساعات - فامقدار الجزء الذي يملأ من المياة في ساعة واحدة

إذا فتحت الحنفيتان معاً

(٤١٥) ساعيان سافر من نقطة واحدة في جهتين متضادتين فقطع

أحدهما سبعة فراسخ ونصفا وقطع الثاني عشرة فراسخ وثلاثي فرسخ
والمطلوب معرفة بعد أحدهما عن الآخر

(٤١٦) شخص اشترى فدان أرض بمبلغ $\frac{4}{5}$ ^{جنيته} ٢٥ وصرف في اخراج

حجته $\frac{2}{3}$ ^{جنيته} - فبكم يبيعه ليربح فيه $\frac{4}{5}$ ^{جنيته} ١ (مع حصوله على مصاريف الحجة)
(٤١٧) صرح لطلبة الجامع الازهر بمساحة مدة شهرين ونصف
في السنة ثم مقدار شهر وسدس أيضا في خلال السنة - فما مقدار
المدة التي لا تشتغل فيها الطلبة بالدروس مقدرة بالاشهر

(٤١٨) تشارك شخصان في تجارة وبتوزيع الربح عليهما خص

الاول $\frac{3}{4}$ ^{جنيته} ١٢٢ وخص الثاني $\frac{1}{5}$ ^{جنيته} ١٣٠ - فما مقدار ما ربحته

الشركة من بعد معرفة أنهم ما صرفا من الربح بمبلغ $\frac{1}{3}$ ^{جنيته} ٤٧ قبل التوزيع

(طرح الكسور)

(١٦١) قاعدة - لطرح كسر من آخر يلزم تجنيسهما ان لم
يكونا متحدى المقام ثم يطرح بسط كسر المطروح من بسط كسر
المطروح منه ويجعل الناتج بسطا على المقام المشترك

المثال الاول - اذا أريد طرح $\frac{7}{10}$ من $\frac{13}{10}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{13}{10} - \frac{7}{10} = \frac{6}{10} = \frac{3}{5}$$

كيفية العمل - نطرح بسط كسر المطروح وهو ٧ من بسط كسر
المطروح منه وهو ١٣ فيبقى ٦ فتجعله بسطا ومقامه المقام المشترك
١٥ فيصير $\frac{6}{15}$ ثم نختزله فينتج $\frac{2}{5}$ وهو الباقي المطلوب

المثال الثاني - اذا اريد طرح $\frac{0}{8}$ من $\frac{7}{9}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{11}{72} = \frac{40}{72} - \frac{07}{72} = \frac{0}{8} - \frac{7}{9}$$

كيفية العمل - نجنس الكسرين فينتج $\frac{07}{72}$ و $\frac{40}{72}$ فنطرح بسط
كسر المطروح ٤٥ من بسط كسر المطروح منه وهو ٥٦ فيبقى
١١ فتجعله بسطا ومقامه ٧٢ فينتج $\frac{11}{72}$ وهو الباقي

(١٦٢) قاعدة - لطرح كسر من واحد صحيح نحول الواحد الى
كسر لفظي من جنس كسر المطروح منه ثم نطرح الكسر من هذا
الكسر اللفظي

$$\text{مثلا } ١ - \frac{0}{8} = \frac{8}{8} - \frac{5}{8} = \frac{3}{8}$$

كيفية العمل - نحول الواحد الى كسر لفظي مقامه ٨ فينتج $\frac{8}{8}$
فنطرح منه $\frac{0}{8}$ فيبقى $\frac{3}{8}$

(١٦٣) قاعدة - لطرح كسر من عدد صحيح نطرح الكسر من
واحد صحيح كما تقدم ونضع بجوار الباقي العدد الصحيح بعد أن نحذف منه
واحدا

$$\text{مثلا } ١٣ - \frac{0}{8} = \frac{3}{8} - ١٢$$

كيفية العمل - نطرح $\frac{0}{8}$ من واحد صحيح فيبقى $\frac{3}{8}$ فنضع بجواره
العدد الصحيح محذوفاً منه واحد فيحدث $\frac{3}{8} - ١٢$ وهو الباقي

تنبيه - ويصح في ذلك أن نضرب العدد الصحيح في مقام الكسر ثم
نطرح البسط من الحاصل ونجعل الباقي بسطا على المقام المشترك فعلى

$$\text{هذا يكون } ١٣ - \frac{0}{8} = \frac{0 - 104}{8} = \frac{0 - 13 \times 8}{8} = \frac{3}{8} - ١٢$$

(١٦٤) لطرح عدد صحيح وكسر من عدد صحيح وكسر نظرح الكسر من الكسر ثم الصحيح من الصحيح

فلطرح $\frac{0}{7}$ من $\frac{7}{8}$ نجري العمل هكذا

$$0 \frac{9}{56} = 3 \frac{40}{56} - 8 \frac{49}{56} = 3 \frac{0}{7} - 8 \frac{7}{8}$$

كيفية العمل - هي أن نجنس الكسرين فينتج $\frac{49}{56}$ و $\frac{40}{56}$ فنطرح الثاني من الأول ينتج $\frac{9}{56}$ ثم نظرح ٣ من ٨ فيبقى ٥ فيكون الباقي هو $0 \frac{9}{56}$

تنبيه - ينبغي وضع كل عدد صحيح على يسار الكسر المصاحب له أثناء عمل التجنيس

(١٦٥) إذا كان كسر المطروح أكبر من كسر المطروح منه نستعير واحدا من صحيح المطروح منه ونضيفه الى كسره ثم نظرح كسر المطروح من هذا الكسر والصحيح من الصحيح بعد نقصه واحدا

فلطرح $\frac{4}{5}$ من $\frac{3}{4}$ نجري العمل هكذا

$$- 32 \frac{3}{4} = 13 \frac{4}{5} - 32 \frac{10}{20} = 13 \frac{17}{20} - 31 \frac{30}{20} = 18 \frac{19}{20}$$

كيفية العمل - بعد تجنيس الكسرين يشاهد أن كسر المطروح $\frac{17}{20}$ أكبر من كسر المطروح منه $\frac{10}{20}$ فنستعيره واحدا من صحيحه ٣٢ ونضيفه اليه ينتج $\frac{30}{20}$ ثم نظرح $\frac{17}{20}$ من $\frac{30}{20}$ يبقى $\frac{19}{20}$ ونطرح الصحيح ١٣ من ٣١ وهو صحيح المطروح منه بعد نقصه واحدا فيبقى ١٨ ويكون الباقي $18 \frac{19}{20}$

تنبيه - يصح في طرح عدد صحيح وكسر من مثله أن يصرف كل من

المطروح والمطروح منه ثم يطرح الكسران الناتجان من بعضهما

فلطرح $\frac{4}{9}$ من $10 \frac{1}{2}$ نحري العمل هكذا

$$\frac{140}{18} = \frac{278}{18} - \frac{423}{18} = \frac{139}{9} - \frac{47}{2} = 10 \frac{4}{9} - 23 \frac{1}{2} = 8 \frac{1}{18} =$$

(تمارين)

المطلوب اجراء عمليات الطرح الآتية

$$\frac{22}{100} - \frac{72}{100} \text{ و } \frac{3}{20} - \frac{8}{20} \text{ و } \frac{1}{16} - \frac{9}{16} \text{ و } \frac{0}{8} - \frac{7}{8} \quad (٤١٩)$$

$$\frac{1}{12} - \frac{3}{11} \text{ و } \frac{1}{3} - \frac{1}{2} \text{ و } \frac{3}{7} - \frac{7}{9} \text{ و } \frac{1}{0} - \frac{3}{4} \quad (٤٢٠)$$

$$\frac{23}{20} - 1 \text{ و } \frac{1}{10} - 1 \text{ و } \frac{4}{7} - 1 \text{ و } \frac{7}{9} - 1 \quad (٤٢١)$$

$$\frac{4}{0} \text{ من } 12 \text{ و } \frac{7}{8} \text{ من } 0 \text{ و } \frac{17}{20} \text{ من } 18 \text{ و } \frac{9}{30} \text{ من } 3 \quad (٤٢٢)$$

$$710 \frac{1}{4} - 13 \frac{4}{7} \text{ و } 0 \frac{1}{4} - 6 \frac{1}{2} \text{ و } 3 \frac{3}{4} - 12 \frac{1}{2} \text{ من } 312 \frac{1}{2} \quad (٤٢٣)$$

(مسائل على طرح الكسور)

(٤٢٤) قطعة من المعدن وزنها $\frac{11}{12}$ من الرطل بردت فصار وزنها

$\frac{2}{3}$ رطل - فامقدار البرادة الساقطة منها

(٤٢٥) فلاح زرع $\frac{1}{4}$ فدان برسيم الثور و نجتته فرعت النجعة

$\frac{1}{8}$ فدان ورعى الثور الباقي - فامقدار ما أكله الثور

(٤٢٦) حنفية تملأ حوضاً في ٣ ساعات وبالوعة تفرغه في ٨ ساعات

فماجزء الحوض الذي يملأ بعد ساعة اذا فتحت الحنفية والبالوعة معا

(٤٢٧) صانعان يمكنهما أن يتما عملاً في ٣ أيام وأحدهما يمكنه أن

يتهم مثله في ٥ أيام فامقدار ما يشتغله العامل الثاني في اليوم من هذا العمل

(٤٢٨) ما هو الكسر الذي اذا أضيف الى $\frac{5}{7}$ ينتج $\frac{3}{4}$

(٤٢٩) راشد يمتلك نصف وثلاث منزل ولشريكه باقيه فاما مقدار حصه الشريك

(٤٣٠) فلاح كان عنده فدان ارضا فباع ثمنه ثم باع سدسه ثم خمسة قراريط منه فاما مقدار الباقي له بعد ذلك ميتنا بكسر من الفدان (الفدان = ٢٤ قيراطا)

(٤٣١) بضاعة شريت بمبلغ $\frac{1}{4}$ ٣٥٤ جنيهه وبيعت بمبلغ $\frac{1}{4}$ ٤١٢ جنيهه فاما مقدار الربح

(٤٣٢) اناء وزنه وهو ملآن بالمسلى $\frac{1}{4}$ ٣٩ طـ ووزن الاناء فارغا $\frac{7}{9}$ ٢ طـ فما وزن المسلى

(٤٣٣) وزن الجنيه $\frac{1}{4}$ ٨ جرام وفيه من النحاس $\frac{1}{16}$ ١ جرام فاما مقدار ما فيه من الذهب الخالص

(ضرب الكسور)

ضرب الكسور الاعتيادية ينحصر في القاعدتين الاساسيتين الآتيتين الاولى - ضرب كسرى فى كسراً وعدة كسور فى بعضها - الثانية ضرب عدد صحيح فى كسراً وكسرى فى عدد صحيح ولنشرح هاتين القاعدتين فنقول (١٦٦) قاعدة - لضرب كسرى فى كسرى نضرب البسط فى البسط والمقام فى المقام ونجعل حاصل ضرب البسطين بسطاً وحاصل ضرب المقامين مقاماً له

فلضرب $\frac{3}{7}$ فى $\frac{5}{9}$ نجري العمل هكذا $\frac{3}{7} \times \frac{5}{9} = \frac{15}{63} = \frac{5}{21}$ كيفية العمل - هى أن نضرب ٣ فى ٥ فينتج ١٥ فنجعله بسطاً ثم

نضرب ٧ في ٩ ينتج ٦٣ نجعله مقاما ثم نختصر الكسر الناتج فيحدث $\frac{٥}{٢١}$

ولضرب عدة كسور في بعضها نضرب البسوط في بعضها والمقامات كذلك ونجعل حاصل ضرب البسوط بسطا وحاصل ضرب المقامات مقاما

فلضرب $\frac{٥}{٧}$ في $\frac{٣}{٨}$ في $\frac{٢}{٥}$ في $\frac{٧}{٩}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{١}{١٢} = \frac{٢١٠}{٢٥٢٠} = \frac{٧}{٩} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٨} \times \frac{٥}{٧}$$

ويمكن أن يلاحظ أنه متى وجدت عوامل مشتركة في حدى كسر حاصل الضرب فإنها تحذف كما سبقت الإشارة إلى ذلك في غمرة (١٤٦) ففي المثال

السابق يمكن أن نجري العمل هكذا

$$\frac{١}{١٢} = \frac{١}{٣ \times ٤} = \frac{٢ \times ٣}{٩ \times ٨} = \frac{٧ \times ٢ \times ٣ \times ٥}{٩ \times ٥ \times ٨ \times ٧} = \frac{٧}{٩} \times \frac{٢}{٥} \times \frac{٣}{٨} \times \frac{٥}{٧}$$

(١٦٧) قاعدة - لضرب عدد صحيح في كسر أو كسر في عدد صحيح يضرب العدد الصحيح في بسط الكسر ويجعل الحاصل بسطا على المقام

المثال الاول - اذا أريد ضرب ٤ في $\frac{٥}{٨}$ نجري العمل هكذا

$$٤ \times \frac{٥}{٨} = ٢ \frac{٤}{٨} = \frac{٢٠}{٨} = \frac{٥}{٢}$$

وكيفية العمل - أن نضرب ٤ في ٥ ينتج ٢٠ فنجعله بسطا ومقامه ٨

فينتج $\frac{٢٠}{٨}$ ثم نرفعه ونختصر الكسر الناتج بعد الرفع فينتج $\frac{٥}{٢}$ وهو

الحاصل المطلوب

المثال الثاني - اذا أريد ضرب $\frac{٧}{٩}$ في ٥ نجري العمل هكذا

$$\frac{٧}{٩} \times ٥ = \frac{٣٥}{٩} = ٣ \frac{٨}{٩}$$

وكيفية العمل - أن نضرب ٧ في ٥ فينتج ٣٥ فنجعله بسطا ومقامه ٩

ينتج $\frac{٣٥}{٩}$ نرفعه فينتج $٣ \frac{٨}{٩}$

(١٦٨) اذا كان أحد المضر وبين أو كلاهما من يكمن عدد صحيح وكسر نصرف العدد الصحيح والكسر ويؤول الامر الى احدى الحالتين السابقتين ولنوضح ذلك بعبارة أمثلة فنقول

المثال الثاني - إذا أريد ضرب ١٥ في $\frac{1}{3}$ نصرف المضروب فيه

فنتج $\frac{17}{3}$ ثم نضرب ١٥ في هذا الكسر هكذا

المثال الثالث - اذا أريد ضرب $\frac{1}{2} \times \frac{2}{3}$ ○ نصرف كلا
المضروبين ثم نضرب الكسرين الناتجين في بعضهما هكذا

المثال الرابع - اذا أريد ضرب $\frac{1}{2} \times 5 \times \frac{3}{4}$ نصرف المضروب ثم نضرب الكسر الناتج في $\frac{3}{4}$ هكذا

(کسو والکسو)

(۱۶۹) تعریف - کسر الکسر ہو کسر بالنسبة لکسر آخر
و کسور الکسور ہی کسور بالنسبة لبعضها

مثلا - اذا قيل ثلاثة ارباع الخمس فعناه ان ثلاثة الارباع ليست
ثلاثة ارباع الواحد وانما هي ثلاثة ارباع خمس الواحد فكأن الواحد
قسم أولا الى خمسة اقسام متساوية وأخذ منها جزء واحد أي خمس ثم اعتبر
هذا الخمس وحدة وقسم الى أربعة أجزاء وأخذ منها ثلاثة فهذه الأجزاء
الثلاثة هي ثلاثة ارباع خمس الواحد فهي كسر بالنسبة لكسر آخر وهو
الخمس وتكتب هكذا

$$\frac{3}{4} \text{ ال } \frac{1}{5} \text{ أو } \frac{3}{4} \times \frac{1}{5} \text{ وقد يكتب } \frac{3}{20} \text{ من } \frac{1}{5}$$

وكذلك اذا قيل خمسة أسباع ثلثي سبعة الأثمان فان معناه أن خمسة
الأسباع منسوبة الى ثلثين والنتيجة منسوبة الى سبعة أثمان الواحد
فكأن الواحد الصحيح قسم أولا الى ثمانية أجزاء أخذ منها سبعة ثم أخذ
هذا المقدار وجعل كوحدة وقسم الى ثلاثة أجزاء وأخذ منها اثنان والى
هنا صار الناتج ثلثي سبعة الأثمان ثم اعتبر هذا المقدار وحدة وقسم
الى سبعة اقسام أخذ منها خمسة فصار الحاصل هو خمسة أسباع ثلثي سبعة
الأثمان ويكتب هكذا

$$\frac{5}{7} \text{ من } \frac{2}{3} \text{ ال } \frac{7}{8} \text{ أو } \frac{5}{7} \times \frac{2}{3} \times \frac{7}{8}$$

(١٧٠) قاعدة - لايجاد مقدار كسر الكسر أو كسر الكسور

بالنسبة لكسر الواحد ضرب هذه الكسور في بعضها

فلايجاد مقدار $\frac{3}{4}$ ال $\frac{1}{5}$ نجري العمل هكذا $\frac{3}{4} \times \frac{1}{5} = \frac{3}{20}$

ولايجاد مقدار $\frac{5}{7} \times \frac{2}{3} \times \frac{7}{8}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{5}{7} = \frac{70}{168} = \frac{5}{8} \times \frac{2}{3} \times \frac{7}{8}$$

(١٧١) وكما ينسب الكسر لكسر آخر قد ينسب لعدد صحيح فيقال

$\frac{3}{4}$ المائة ونجسة أثمان الالف وهكذا وقد تنسب كسور لبعضها
ثم لعدد صحيح فيقال نصف ربع الجسمائة وثلاثة أنجاس نصف ثلث
الستين

ولا يجاد مقادير الاعداد التي من هذا القبيل تضرب في بعضها

فعلى هذا $\frac{3}{4}$ المائة هو $\frac{3}{4} \times 100 = \frac{300}{4} = 75$

و $\frac{5}{8}$ الالف هو $\frac{5}{8} \times 1000 = \frac{5000}{8} = 625$

ونصف ربع الجسمائة هو $\frac{1}{4} \times \frac{1}{2} \times 100 = \frac{100}{8} = 12.5$ وهكذا

(تمارين)

المطلوب اجراء عمليات الضرب الآتية

$$(٤٣٤) \quad \frac{2}{5} \times \frac{4}{9} \times \frac{3}{2} \times \frac{5}{8} \quad \frac{1}{9} \times \frac{7}{8} \quad \frac{2}{5} \times \frac{3}{2}$$

$$(٤٣٥) \quad 12 \times \frac{1}{2} \quad 2 \times \frac{5}{7} \quad \frac{2}{9} \times 7 \quad \frac{3}{8} \times 5$$

$$(٤٣٦) \quad 4 \frac{1}{2} \times 30 \frac{1}{2} \quad 3 \frac{1}{7} \times 960 \times 7 \frac{1}{8} \quad \frac{2}{5} \times 3 \frac{1}{2}$$

(مسائل على ضرب الكسور)

(٤٣٧) صانع أجرته $\frac{1}{5}$ جنيه مصري في اليوم - فامقدار أجرته

في $\frac{1}{2}$ يوم

(٤٣٨) صانع يشتغل في اليوم ٥ أمتار - فامقدار ما يشتغله

في $\frac{2}{3}$ اليوم

(٤٣٩) حسن مصروفه في اليوم $\frac{3}{5}$ قرش - فكم مصروفه

في الشهر

(٤٤٠) ساع يقطع ٤ كيلومتر في الساعة - فكم يقطع في $3 \frac{1}{2}$ ساعة

(٤٤١) اذا كانت دورة عجلة تقدمها $\frac{1}{4}$ ٣ متر - فماتكون مسافة تقدم هذه العجلة بعد ٥٢ دورة

(٤٤٢) ثمن الذراع الجوخ $\frac{1}{3}$ - فماتن $\frac{1}{4}$ ٤ أذرع

(٤٤٣) شخص ترك نصف فدان - فامقدار ما تستحقه الزوجة بعدمعرفة أن لها من مائة

(٤٤٤) الساعة تعادل ٦٠ دقيقة - فكم دقيقة في $\frac{1}{4}$ ساعة

ثم في $\frac{1}{3}$ ساعة ثم في $\frac{1}{4}$ ساعة ثم في $\frac{2}{3}$ ساعة ثم في $\frac{3}{4}$ ساعة

(٤٤٥) جبل ارتفاعه $\frac{2}{3}$ من ارتفاع جبل آخر يبلغ ارتفاعه $\frac{1}{7}$

من ارتفاع جبل ثالث علوه ٥٤٨١ مترا - فامقدار ارتفاع الاول ثم الثاني

(٤٤٦) صائغ يخلط كل خمسة مثاقيل من الفضة بمثقال واحد من

النحاس فامقدار ما يدخل من الفضة ومن النحاس في مخلوط ثقله $\frac{3}{4}$

مثقال

(قسمة الكسور)

لقسمة الكسور الاعتيادية ثلاث احوال - الاولى قسمة كسر على كسر -

الثانية قسمة كسر على عدد صحيح - الثالثة قسمة عدد صحيح على كسر

(١٧٢) قاعدة - لقسمة كسر على كسر نضرب كسر المقسوم في

عكس كسر المقسوم عليه

مثلا قسمة $\frac{5}{7}$ على $\frac{3}{4}$ نجري العمل هكذا

$$1 \frac{1}{9} = 1 \frac{2}{18} = \frac{20}{18} = \frac{4 \times 5}{3 \times 9} = \frac{4}{3} \times \frac{5}{9} = \frac{3}{4} : \frac{5}{9}$$

أعني بضرب $\frac{5}{9}$ في عكس $\frac{3}{4}$ وهو $\frac{4}{3}$ كما في غمرة ١٦٦ ينتج $1 \frac{1}{9}$

وهو الخارج المطلوب

يمكن أن يعبر عن هذه القاعدة بما يأتي
لقسمة كسر على كسر يضرب بسط المقسوم في مقام المقسوم عليه
ويجعل الناتج بسطا ثم يضرب مقام المقسوم في بسط المقسوم عليه
ويجعل الناتج مقاما له

(١٧٣) تنبيه (١) إذا اتحد مقاما الكسرين يكفي أن يقسم بسط
المقسوم على بسط المقسوم عليه

$$\text{فعلى هذا يكون } \frac{7}{8} : \frac{3}{8} = \frac{7}{3} = 2 \frac{1}{3}$$

(١٧٤) تنبيه (٢) إذا اتحد بسطا الكسرين يقسم مقام المقسوم
عليه على مقام المقسوم

$$\text{فعلى هذا يكون } \frac{5}{8} : \frac{5}{9} = \frac{9}{8} = 1 \frac{1}{8}$$

(١٧٥) قاعدة - لقسمة كسر على عدد صحيح نضرب العدد الصحيح
في مقام الكسر

$$\text{فعلى هذا يكون } \frac{7}{8} : 2 = \frac{7}{16}$$

أعني أننا نضرب العدد الصحيح وهو ٢ في مقام الكسر ٨ فينتج $\frac{7}{16}$ وهو
الخارج المطلوب

(١٧٦) قاعدة - لقسمة عدد صحيح على كسر نضرب العدد الصحيح
في عكس الكسر

$$\text{مثلا } 18 : \frac{5}{7} = 18 \times \frac{7}{5} = \frac{126}{5} = 25 \frac{1}{5}$$

أعني بضرب ١٨ في عكس $\frac{5}{7}$ وهو $\frac{7}{5}$ كما في غرة ١٦٧ ينتج $25 \frac{1}{5}$
وهو الخارج المطلوب

ويمكن أن يعبر عن هذه القاعدة بأنه لقسمة عدد صحيح على كسر يضرب

المطلوب اجراء عمليات القسم الآتية

$$\frac{5}{7} : \frac{7}{8} \text{ و } \frac{5}{7} : \frac{5}{12} \text{ و } \frac{3}{11} : \frac{2}{11} \text{ و } \frac{7}{9} : \frac{5}{8} \quad (٤٤٧)$$

$$\frac{1}{8} : ٩ \text{ و } \frac{5}{9} : ٧ \text{ و } ٦ : \frac{2}{11} \text{ و } ٣ : \frac{5}{7} \quad (٤٤٨)$$

$$٣ \frac{1}{2} : ١٧ \text{ و } ٤ : ١٥ \text{ و } \frac{1}{7} \text{ و } ٧ \frac{1}{3} : ١٤ \frac{2}{3} \quad (٤٤٩)$$

$$٣ \frac{1}{8} : ٧٥ \text{ و } ٦ \frac{1}{2} : ٨ \frac{1}{3} \text{ و } ١ \frac{1}{7} : ٣ \frac{1}{7} \quad (٤٥٠)$$

$$١ \frac{1}{7} : \frac{3}{4} \text{ و } \frac{9}{11} : ٤ \frac{2}{5} \text{ و } ٢ \frac{1}{7} : \frac{7}{8} \quad (٤٥١)$$

(مسائل على قسمة الكسور)

(٤٥٢) ثمن $\frac{3}{4}$ مثقال من الذهب $\frac{2}{5}$ جنيه - فاشتر المثلث

(٤٥٣) صانع يشتغل $\frac{2}{7}$ عمل في ٣ أيام - فامقدار شغله في اليوم

(٤٥٤) برية تتقدم الى الداخل $\frac{3}{5}$ سنتمتر في الدورة الواحدة - فكم

دورة تلزم لتقرب لوح من خشب سمكه ٣ سنتمترات

(٤٥٥) لزم لعل ٧ ستائر $\frac{3}{4}$ ٥٧ متر من الشيت - فكم مترا

تلزم لعل ستارة واحدة

(٤٥٦) لوح خشب طوله ٤ أمتار يراد تقطيعه الى قطع طول الواحدة

$\frac{1}{3}$ متر - فاعدد القطع

(٤٥٧) حائك يشتغل $\frac{1}{11}$ ٨ أمتار في اليوم - فامقدار ما يشتغله

في الساعة بفرض أن يشتغل في اليوم $\frac{1}{4}$ ساعة فقط

(٤٥٨) عجلة تتقدم في الدورة $\frac{3}{5}$ ١ متر - فكم دورة تلزم لتتقدم

٣٢ مترا

(٤٥٩) ساعة يقطع ٤ ملقات في ٥ ساعات - في كم ساعة يقطع

١٠ ملقات

(٤٦٠) ثمن $\frac{2}{3}$ ذراع من الحرير $\frac{1}{13}$ - فاشتر الذراع - وكم ثمن

$\frac{1}{3}$ أذرع منه

(٤٦١) ساعة تتأخر في اليوم $\frac{1}{4}$ ساعة وضبطت وقت الغروب - فما تكون الساعة الحقيقية متى ينت هذه الساعة ٥ وثلاثاً صباحاً $\frac{1}{4}$ ؟

(مسائل محاولة على الكسور الاعتيادية)

المسائل الآتية محاولة بطريقة تحليلية تسمى طريقة الوحدة وذلك لأنه يجتهد في ارجاع المعاليم الى الوحدة وبواسطة ذلك يتوصل الى الحل باستعمال القواعد الاربعة وقواعد الكسور الاساسية

المسئلة الأولى - ما هو العدد الذي نجسه يساوى ١٤

الحل - حيث ان $\frac{1}{5}$ العدد يساوى ١٤ فالعدد بتمامه أى $\frac{70}{5}$

العدد يساوى مقداراً أكبر من ذلك خمس مرات أى $14 \times 5 = 70$

المسئلة الثانية - ما هو العدد الذي ثلاثة أسباعه يساوى ١٢

الحل - حيث ان $\frac{3}{7}$ العدد = ١٢

فيكون $\frac{1}{7} = \frac{12}{3}$ أى مقداراً أقل من ١٢

ثلاث مرات

والعدد بتمامه أى $\frac{7}{3} = \frac{12 \times 7}{3} = 28$ أى مقداراً أكبر

من $\frac{12}{3}$ سبع مرات

المسئلة الثالثة - ملئ $\frac{3}{4}$ برميل بمقدار ٧٢ أقة من الخلل فكم أقة تملأ

البرميل

الحل - حيث ان $\frac{3}{4}$ البرميل ملئ بمقدار ٧٢ أقة

يكون $\frac{1}{4} = \frac{72}{3}$ أى بمقدار ٧٢ أقة أى بمقدار

أقل من ٧٢ ثلاث مرات

والبرميل يتماهى أى $\frac{1}{4}$ البرميل عملاً بمقدار $= \frac{4 \times 72}{3} = 96$ أفة
أى أكبر من $\frac{72}{3}$ أربع مرات

المسئلة الرابعة - ثمن ثلث وربيع فدان مبلغ ٢١ جنيتها فثمن الفدان

الحل - نجمع $\frac{1}{3}$ و $\frac{1}{4}$ فينتج $\frac{7}{12}$ ثم يقال

حيث ان ثمن $\frac{7}{12}$ من الفدان = ٢١ جنيتها

يكون » $\frac{1}{12}$ » = $\frac{21}{7}$ جنيتها

و ثمن الفدان أى $\frac{12}{12}$ » = $\frac{21 \times 12}{7}$ = ٣٦ جنيتها

المسئلة الخامسة - الفرق بين $\frac{3}{2}$ غددو $\frac{2}{5}$ هذا العدد يساوى ٢٨
فما هو هذا العدد

الحل - نطرح $\frac{2}{5}$ من $\frac{3}{2}$ فينتج $\frac{7}{10}$ ثم يقال

حيث ان $\frac{7}{10}$ من عدد = ٢٨

يكون $\frac{1}{10}$ من هذا العدد = $\frac{28}{7}$

والعدد بتمامه أى $\frac{10}{10}$ » » = $\frac{20 \times 28}{7}$ = ٨٠

المسئلة السادسة - ضائع يمكنه أن يتم عملا في ٧ أيام وآخر يمكنه أن

يتم مثله في ٥ أيام ففي كم يوم يمكن تميم العمل اذا اشتغل العاملان معا

الحل - حيث ان العامل الاول يتم العمل في ٧ أيام فانه يشتغل في اليوم

$\frac{1}{7}$ العمل وحيث ان الثانى يتم مثل هذا العمل في ٥ أيام فانه يشتغل

في اليوم $\frac{1}{5}$ العمل وحينئذ يشتغل العاملان معا في اليوم $\frac{1}{5} + \frac{1}{7}$

= $\frac{12}{35}$ من العمل ثم يقال

حيث ان $\frac{12}{35}$ من عمل يعمل في يوم واحد

يكون $\frac{1}{30}$ من هذا العمل يعمل في $\frac{1}{12}$ من اليوم
والعمل بتمامه أى $\frac{30}{30}$ » » » » $\frac{30}{12}$ من اليوم أى
في يومين و $\frac{11}{12}$ من اليوم
المسئلة السابعة - تاجر باع سدس وربع مقطع قماش وبقي منه قطعة
طولها ٣٥ ذراعا فاطول المقطع بتمامه
الحل - نجمع سدس وربع فنتج $\frac{5}{12}$ نطرحه من واحد يبقى $\frac{7}{12}$ ثم يقال
حيث ان $\frac{7}{12}$ من مقطع قماش = ٣٥ ذراعا
يكون $\frac{1}{12}$ من المقطع = $\frac{30}{7}$ »
والمقطع بتمامه أى $\frac{12}{12}$ » » = $\frac{30 \times 12}{7} = 60$ ذراعا
المسئلة الثامنة - حنفية تملأ حوضا في ٥ ساعات وأخرى تملؤه في أربع
ساعات وفي أسفلها بالوعة تفرغه في ٨ ساعات فاذا فتحت الحنفيتان
وبالوعة ففي كم ساعة يملأ الحوض
الحل - الحنفية الاولى تملأ في الساعة $\frac{1}{5}$ الحوض والثانية تملأ في
الساعة $\frac{1}{4}$ الحوض فالحنفيتان تملآن $\frac{1}{5} + \frac{1}{4} = \frac{9}{20}$ الحوض أى
 $\frac{9}{20}$ منه وبالوعة تفرغ في الساعة $\frac{1}{8}$ الحوض فالمقدار الممتلئ من
الحوض بعد ساعة هو $\frac{9}{20} - \frac{1}{8} = \frac{13}{40}$ ثم يقال
حيث ان $\frac{13}{40}$ من الحوض يملأ في ساعة
فيكون $\frac{1}{40}$ » » » » $\frac{1}{13}$ من الساعة
والحوض بتمامه أى $\frac{40}{40}$ » » » » $\frac{40}{13}$ » » = $3\frac{1}{13}$ ساعة
المسئلة التاسعة - عم وهب لأحد أولاد أخيه $\frac{3}{8}$ ماله ولآخر منهم $\frac{4}{7}$
الباقى وبقي له بعد ذلك ٤٥٠ جنيه - فكم أصل ماله

الحل - حيث أنه وهب لأحد أولاد أخيه $\frac{3}{8}$ ماله فالباقي بعد ذلك هو $\frac{5}{8}$ المال

وحيث أن ما وهبه الثاني هو $\frac{4}{7}$ الباقي يكون مقدار ما وهبه له هو $\frac{4}{7} \times \frac{5}{8} = \frac{5}{14}$ المال = $\frac{5}{14}$ نظرحه من $\frac{5}{8}$ (وهو ما كان باقيا بعد نصيب الاول) فينتج $\frac{15}{56}$ وهو المقابل الباقي له ثم يقال

حيث أن $\frac{15}{56}$ من المال يقابل ٤٥٠ جنيتها
يكون $\frac{1}{56}$ » » » $\frac{450}{10}$ »

والمال بتمامه أي $\frac{56}{56}$ » » » $\frac{56 \times 450}{10} = ٢٥٢٠$ جنيتها
المسئلة العاشرة - ثمن كتابين ١٨٠ مليا ولكن ثمن أحدهما $\frac{4}{9}$ ثمن الآخر - فما ثمن كل كتاب على حدة

الحل - حيث أن ثمن أحد الكتابين هو $\frac{4}{9}$ الثاني يكون ١٨٠ مليا عبارة عن ثمن الثاني زائدا $\frac{4}{9}$ ثمنه أي $\frac{4}{9}$ ثمن الثاني وحينئذ يقال
حيث أن $\frac{4}{9}$ ثمن كتاب هو ١٨٠ مليا
يكون $\frac{1}{9}$ » الكتاب » $\frac{140}{9}$ »

ويكون ثمن الكتاب أي $\frac{5}{9}$ » » » $\frac{5 \times 180}{9} = ١٠٠$ مليم
أعني أن ثمن الكتاب الثاني ١٠٠ مليم ويكون ثمن الكتاب الاول هو $\frac{4}{9} \times ١٠٠ = ٨٠$ مليا

المسئلة الحادية عشرة - سئل معلم عن عدد تلامذته فأجاب أنه لو زاد عددهم بقدر ثلثيه و ١٢ تلميذا لوجد عنده ١٦٢ تلميذا

الحل - نطرح ١٢ من ١٦٢ فينتج ١٥٠ وهو عبارة عن عدد تلامذته وثلثي عددهم أي أن $\frac{5}{3}$ عدد تلامذته يساوي ١٥٠ وحينئذ يقال

حيث ان $\frac{5}{3}$ عدد التلامذة = ١٥٠ تلميذا
 يكون $\frac{1}{3} = \frac{150}{5}$ » »
 والتلامذة بتمامها أي $\frac{3}{3} = \frac{3 \times 150}{5} = 90$ تلميذا
 المسئلة الثانية عشرة - شخص باع $\frac{2}{5}$ مامعه من البيض ثم اشترى
 ٦ بيضة فبذلك زاد عدد البيض بمقدار تسع الاصل فكم كان أصل
 البيض

الحل - من الواضح أن ٦ بيضة تعادل ما باعه أولا وهو $\frac{2}{5}$ الاصل
 زائد مقدار تسع الاصل فاذا جمع $\frac{2}{5}$ و $\frac{1}{9}$ ينتج $\frac{23}{45}$ ثم يقال

حيث ان $\frac{23}{45}$ من عدد البيض يعادل ٦ بيضة
 فيكون $\frac{1}{45} = \frac{6}{23}$ » » »
 والبيض بتمامه أي $\frac{45}{23} = \frac{45 \times 6}{23} = 90$ بيضة
 المسئلة الثالثة عشرة - انا عسع ٣٠ رطلا وضع فيه رطلان من
 ماء الزهر وكل بالماء ثم اخذ رطل من المزوج وكل بالماء ثم أفرغ ربع
 المزوج الجديد وعوض بالماء ثم أفرغ نصف هذا المزوج الاخير
 وعوض بالماء فامقدار كمية ماء الزهر المشتمل عليها رطل من المزوج
 الاخير

الحل - الرطل الذي أخذ من المزوج أولا يشتمل على $\frac{2}{3}$ أو $\frac{1}{15}$
 من الرطل من ماء الزهر واذن فكمية ماء الزهر الباقية هي $\frac{14}{15}$ رطل
 أو $\frac{29}{15}$ وحيث انه في العملية الثانية أخذ ربع المزوج فتشتمل على $\frac{1}{4}$
 كمية ماء الزهر والباقي من الماء أي فيه $\frac{1}{4} \times \frac{29}{15} = \frac{29}{60}$ وبطرحه من
 كمية ماء الزهر السابقة أي $\frac{29}{15} - \frac{29}{60} = \frac{17}{60}$ وهو كمية ماء الزهر الموجودة

في الاتاء بعد العملية الثانية وحيث انه كل بالماء وأخذ من الممزوج نصفه
 فيشتمل مقدار ما أخذ على نصف كمية الزهر الباقية أي $\frac{1}{2} \times \frac{87}{60} = \frac{87}{120}$
 وبالضرورة فكمية ماء الزهر الموجودة في الباقي هي أيضا $\frac{87}{120}$ وعند
 تكميله بالماء يكون الاتاء مشتملا على $\frac{87}{120}$ رطل من ماء الزهر وعلى $\frac{33}{120}$ ٢٩
 من الماء وحيث ان الممزوج الذي مقداره ٣٠ رطلا يشتمل على $\frac{87}{120}$ من
 ماء الزهر فالرطل الواحد منه يشتمل على $\frac{87}{120} : 30 = \frac{87}{3600}$ أو على
 $\frac{29}{1200}$ من رطل من ماء الزهر

المسئلة الرابعة عشرة - ميراث قدره ٨٧ فدانا يراد تقسيمه على زوجة
 وأب وبنت وابن من بعد معرفة أن للزوجة الثمن وللأب السدس والباقي
 للبنت والابن بحيث يكون نصيب الابن ضعف نصيب البنت
 الحل - الزوجة تأخذ $\frac{1}{8} \times 87 = \frac{87}{8} = 10 \frac{7}{8}$ فددين
 والاب يأخذ $\frac{1}{4} \times 87 = \frac{87}{4} = 21 \frac{3}{4}$ فدانا
 واذن فمجموع ما يأخذه الاب والزوجة هو $10 \frac{7}{8} + 21 \frac{3}{4} = 32 \frac{5}{8}$
 فدانا والباقي لابن والبنت هو $87 - 32 \frac{5}{8} = 54 \frac{3}{8}$ فدانا

وحيث ان نصيب الابن ضعف نصيب البنت يكون
 نصيب الولد $\frac{2}{3} \times 54 \frac{3}{8} = 71 \frac{5}{8}$ فدانا
 ونصيب البنت هو $\frac{1}{3} \times 54 \frac{3}{8} = 35 \frac{3}{8}$ فدانا
 المسئلة الخامسة عشرة - تاجر زاد رأس ماله بالكيفية الآتية ففي
 السنة الاولى زاد بقدر نصفه وفي السنة الثانية زاد بقدر ثلث ما كان في
 أول هذه السنة وحينئذ بلغ ١٨٠٠٠ جنيه فكم كان رأس ماله

الحل - اذا فرض أن المال في السنة الاولى مبين بالعدد واحد فإنه يصير في آخر هذه السنة $\frac{1}{4}$ أو $\frac{3}{4}$ وهو مقدار المال في أول السنة الثانية وحيث أنه زاد في هذه السنة بقدر الثلث يكون مقدار الزيادة هو $\frac{1}{4} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{16}$ وحينئذ يصير المال في آخر هذه السنة $\frac{3}{4} + \frac{3}{16} = \frac{15}{16}$ أي إن المال صار ضعف ما كان ثم يقال حيث ان ضعف المال = ١٨٠٠٠ جنيه يكون المال الاصل يساوي ١٨٠٠٠ : ٢ = ٩٠٠٠ جنيه
المسئلة السادسة عشرة - كم تكون الساعة حينما ينطبق العقربان على بعضهما بين الساعتين الاولى والثانية

الحل - في مدة ساعة يتقدم العقرب الصغير عن الكبير بمقدار خمسة أجزاء من أجزاء وجه الساعة (خمس دقائق) فتؤول المسئلة الى البحث عن الزمن الذي يلزم للعقرب الكبير ليتدارك هذا التقدم فمع العلم بأنه في ساعة قطع العقرب الصغير خمسة أقسام والكبير ستين قسماً أو خمسة وخمسين قسماً زيادة عن الصغير يقال

حيث أنه لا جل أن يتقدم العقرب الكبير خمسة وخمسين قسماً سار مدة ساعة أي ستين دقيقة فلا جل أن يتقدم قسماً واحداً يلزم له زمن أقل من ذلك نحواً وخمسين مرة أي $\frac{7}{60}$ دقيقة ولا جل أن يتقدم خمسة أقسام يلزم له زمن أكبر من ذلك خمس مرات أي $\frac{5 \times 7}{60} = \frac{7}{12}$ دقيقة $\frac{7}{12} = \frac{35}{60}$ دقيقة فحينئذ ينطبق العقربان الساعة واحدة و $\frac{35}{60}$ دقيقة

(مسائل على طريقة الوحدة يطلب حلها) (١)

(٤٦٢) قسم مبلغ بالتساوي بين عدة أشخاص فأخذ كل واحد منهم

(١) حل كل مسألتين على التوالي من المسائل الآتية يشابه حل مسئلة من المسائل المحولة عن الترتيب

٤٥٠٠ وهو مقدار $\frac{3}{10}$ ال $\frac{5}{12}$ من المبلغ الذي قسم والمطلوب معرفة ذلك المبلغ وعدد الاشخاص

(٤٦٣) فرقة من الجند حضرت واقعة فققد من كل ألف عسكري اثنان وكان مقدار من فقد ٢٤ فكم أصل عدد العساكر

(٤٦٤) ما هو العدد الذي أربعة أنجاسه يساوى ١٦٠

(٤٦٥) ثمن $\frac{7}{8}$ فدان مبلغ $\frac{1}{4}$ ٦٢ جنبها فثمن الفدان

(٤٦٦) مقالو تعهد ببناء حائط وبعد أن بنى $\frac{5}{7}$ الحائط انقطع عن العمل وأخذ في تطير ما بناه $\frac{1}{9}$ فما أجرة بناء الحائط بتمامه

(٤٦٧) سئل راع عن عدد غنمه فقال انه حصل من النتاج على ٣٥ رأسا وبذلك زاد مقدارها بقدر $\frac{5}{8}$ الاصل فامقدار أصل عدد الغنم

(٤٦٨) شخص أخذ $\frac{2}{7}$ ربح شركة وآخر أخذ $\frac{3}{7}$ ربح هذه الشركة وكان مقدار ما أخذاه معا ٤٥٠ جنبها - فامقدار ربح الشركة - وما مقدار ما أخذه كل واحد منهما

(٤٦٩) فلاح باع $\frac{1}{7}$ غيطه ثم $\frac{1}{5}$ هذا الغيط فكان مقدار ما باعه ستة أفدنة فكم كان عدد أفدنة الغيط

(٤٧٠) فلاح أراد أن يزرع ثلثي أطيانه قطناً ثم استحسن أن ينقص من زراعة القطن خمسة أفدنة وبذلك صار المزروع قطناً نصف أطيانه - فما مقدار أطيانه

(٤٧١) $\frac{3}{4}$ مبلغ مطر وحامنها ٣٩ تساوى $\frac{3}{7}$ هذا المبلغ مضافاً إليها ٦ فامقدار المبلغ

(٤٧٢) صانع حصل على مبلغ في مدة ٢٤ يوماً وابنه حصل على مبلغ

مساولة في مدة ٤٠ يوما ففي كم يوم يستحقان قدر ذلك المبلغ اذا اشتغلا معا

(٤٧٣) حنفية تملأ حوضا في ٣ ساعات وأخرى تملؤه في أربع ساعات -

ففي كم ساعة يمتلئ الحوض اذا فتحت الحنفيتان معا (بجواب) $(\frac{12}{5})$

(٤٧٤) اناء فيه زيت شاغل $\frac{3}{7}$ فراغه ويتم ملؤه بمقدار $\frac{3}{8}$ لترا

فكم لترا يسع الاناء (بجواب) $(\frac{3}{4} ١٥)$ - سعة الاناء

(٤٧٥) اناء مملوء بالماء فرغ منه ٦٦ رطلا وبقى فيه $\frac{3}{7}$ الماء - فكم رطلا

سعة الاناء (بجواب) $(\frac{3}{4} ١٥)$

(٤٧٦) حنفيتان تسيلان في حوض واحد فالاولى تملؤه وحدها في ٣

ساعات واملؤه الاثنتان معا في $\frac{1}{6}$ ساعة - فما الزمن الذي تملأ فيه

الحوض الحنفية الثانية

(٤٧٧) حوض متركب عليه حنفيتان الاولى تملؤه في خمس ساعات

والثانية في ٦ ساعات وفي أسفل هذا الحوض بالوعتان احدهما تفرغه

في مدة ٣٠ ساعة والثانية في مدة ٤٥ ساعة فاذا فتح الكل معا ففي أي

زمن يمتلئ

(٤٧٨) مسافر قطع طريقا في أربعة أيام فقطع في اليوم الاول خمس

الطريق وفي اليوم الثاني ثلث الباقي وفي ثالث يوم نصف الباقي الثاني وفي

رابع يوم تم سفره بان قطع ١٢ كيلومتر - والمطلوب أولا معرفة طول

الطريق وثانيا ما قطعه في كل يوم

(٤٧٩) اناء مملوء بالماء يرشح منه في أول ساعة ثلث ما فيه وفي ثاني ساعة

ثلث الباقي وهكذا وبعد خمس ساعات بقي فيه ٥ أوطال - فكم رطلا

سعة هذا الاناء

(٤٨٠) شخصان استأجرا $\frac{1}{4}$ ٨٢ فداناً ووزع ذلك بينهما فاخصص الثاني بمقدار $\frac{3}{8}$ الاول فاما مقدار ما اخصص به كل منهما

(٤٨١) ثمن بيت وجنيته مبلغ ١٤٠٠٠٠ قرش و ثمن الجنيته $\frac{2}{5}$ ثمن البيت - فثمن الجنيته و ثمن البيت

(٤٨٢) سئل حافظ عن مقدار ما وفره من النقود فأجاب أنه متى وفر بقدر $\frac{2}{3}$ ما صار عنده ووفر أيضاً ١٢ قرشاً يتحصل على ١٣٢ قرشاً فاما مقدار ما وفره

(٤٨٣) مستخدم أضيف على راتبه الشهري الخمس ثم ١٨٠ قرشاً وبذلك صار راتبه ٩٠٠ قرش - والمطلوب معرفة أصل راتبه الشهري

(٤٨٤) شخص صرف $\frac{3}{4}$ ما كان معه من النقود ثم استلم ٣٨ جنيهاً من ايجاراً طيبانه وبذلك صار مقدار ما معه زائداً عما كان عنده قبل الصرف بمقدار $\frac{1}{5}$ الاصل فاما مقدار ما كان معه

(٤٨٥) ساع قام من بلد قاصداً آخر وبعد أن قطع $\frac{2}{3}$ الطريق أمر أن يتوجه الى بلدة ثانية وكان بعدها عن النقطة التي وصل اليها ٣٠ كيلومتر وبذلك قد زاد ما كان ملازمه أولاً بقدر سدسه والمطلوب معرفة طول الطريق الاصلى

(٤٨٦) اناء مملوء ماء مذاً با فيه كيلو جرام من الملح ففرغ ربع الاناء ثم كمل بالماء ثم فرغ بعد ذلك الثلث وكمل أيضاً بالماء ثم فرغ نصف الاناء وكمل بالماء - والمطلوب معرفة كمية الملح الموجودة في الاناء في هذه الحالة

(٤٨٧) سبيكة من الفضة تحتوي على ٨٠ جراماً من الفضة الخالصة أخذ ربعها وعوض بالنحاس ثم أخذ ثلث السبيكة الجديدة وعوض

أيضا بنحاس - والمطلوب معرفة القصة الخالصة الموجودة في السبكة الجديدة الاخيرة

(٤٨٨) المطلوب تقسيم ميراث قدره ١٢٠ فدانا بين زوجة وأم وثلاثة أبناء وثلاث بنات بعد معرفة أن للام السادس وللزوجة الثمن والباقي للاولاد الذكور والاثاث بشرط أن يأخذ الذكور مثل حظ الانثيين (٤٨٩) تركة قومت بمبلغ ٧٠٠٠ جنيه يراد تقسيمها على أم وثلاثة اخوة لاب واختين لام وأخ لام بعد معرفة أن للام السادس والاخوة لام الثلث (يقسم بينهم على التساوى) والباقي للاخوة لأب - فانصيب كل واحد (٤٩٠) في مدة ثلاث سنوات متتالية بلغ رأس مال شركة ٥٤٠٠٠ ف وكان يزيد في كل سنة بقدر نصف ما يكون في أول السنة والمطلوب معرفة رأس المال الاصلى ليراب (١٣٠٠٠)

(٤٩١) مستخدم ضم على راتبه الشهري بعد سنتين من مبدإ خدمته مقدار خمس مرتبه وبعد أربع سنين ضم على راتبه ربعه وبعد ثلاث سنين أخرى ضم على راتبه ثلثه وبذلك بلغ راتبه الشهري ٢٠٠٠ قرش والمطلوب معرفة مقدار راتبه قبل حصول هذه الزيادات

(٤٩٢) كم تكون الساعة اذا انطبق العقربان على بعضهما بين الساعة ٥ ٦ ٧ (١٠) (١١) (١٢) (١٣) (١٤) (١٥) (١٦) (١٧) (١٨) (١٩) (٢٠) (٢١) (٢٢) (٢٣) (٢٤) (٢٥) (٢٦) (٢٧) (٢٨) (٢٩) (٣٠) (٣١) (٣٢) (٣٣) (٣٤) (٣٥) (٣٦) (٣٧) (٣٨) (٣٩) (٤٠) (٤١) (٤٢) (٤٣) (٤٤) (٤٥) (٤٦) (٤٧) (٤٨) (٤٩) (٥٠) (٥١) (٥٢) (٥٣) (٥٤) (٥٥) (٥٦) (٥٧) (٥٨) (٥٩) (٦٠) (٦١) (٦٢) (٦٣) (٦٤) (٦٥) (٦٦) (٦٧) (٦٨) (٦٩) (٧٠) (٧١) (٧٢) (٧٣) (٧٤) (٧٥) (٧٦) (٧٧) (٧٨) (٧٩) (٨٠) (٨١) (٨٢) (٨٣) (٨٤) (٨٥) (٨٦) (٨٧) (٨٨) (٨٩) (٩٠) (٩١) (٩٢) (٩٣) (٩٤) (٩٥) (٩٦) (٩٧) (٩٨) (٩٩) (١٠٠)

(مسائل عمومية على الكسور الاعتيادية)

(٤٩٤) خباز خلط $\frac{2}{5}$ ٣ أ كياس من الدقيق الاسيوطى مع $\frac{3}{4}$ ٢

كيسا من الدقيق البحري وصنعها خبزا - فكم كيسا صنعها وإذا كان
الكيس يحتوى على ثمانين أفة فاعدد أقق الدقيق التي صنعها (٤٩٥)
(٤٩٥) كم يخرج من اناء سعة ٧٥ أفة ليؤخذ $\frac{2}{3}$ ما فيه وكم يبقى
فيه إذا أخذ ثلاثة أخماسه (٥٠٠)

(٤٩٦) بأي كسر ينقص $\frac{1}{2}$ عن مساوئه $\frac{7}{9}$
(٤٩٧) قد أخذ الكسر $\frac{3}{7}$ عوضا عن $\frac{3}{4}$ فما مقدار الخطا وهل هو
بالزيادة أم بالنقص $\frac{9}{8}$ من $\frac{3}{4}$ من $\frac{3}{7}$

(٤٩٨) أي عدد أخذ بدلا عن $\frac{1}{4}$ ١٢ حتى حصل خطأ بالزيادة
مقداره $\frac{2}{5}$ ١٢

(٤٩٩) أربع طارات مسننة عشقت في بعضها بحيث أن كل واحدة
تحتوى على أسنان بقدر ثلثي أسنان سابقتها والكبرى منها تحتوى على
١٦٢ سنا فعلى كم سن تحتوى الصغرى (١٠٨) (٧٢) (٤٨)

(٥٠٠) قطعة لحم بقرى وزنها ٦ أوطال بيعت بسعر الرطل $\frac{1}{4}$ ٢ قرش
وكان وزن العظام سبع الوزن الكلى والمطلوب معرفة ثمن الرطل من
اللحم الخالص $\frac{11}{12}$ ٢

(٥٠١) صانع اشتغل $\frac{2}{3}$ ٤ أيام ثم $\frac{3}{4}$ ٨ أيام ثم $\frac{5}{9}$ ٣ أيام ثم
 $\frac{7}{12}$ ٧ أيام على حساب $\frac{1}{4}$ ١٢ قرش في اليوم والمطلوب معرفة الاجرة
التي يستحقها $\frac{49}{126}$ ٢٠٠

(٥٠٢) مجموع كسرين $\frac{1}{5}$ ١ وخارج قسمتهما $\frac{3}{4}$ ١ - فاهما
الكسران ($\frac{1}{5}$)

(٥٠٣) الفرق بين كسرين $\frac{1}{7}$ وخارج قسمتها $\frac{4}{9}$ ١ - فاهما
الكسيران $\frac{1}{7} \div \frac{4}{9} = \frac{9}{28}$

(٥٠٤) ساعة تبين الوقت العربي بينت الوقت الحقيقي في غروب يوم الجمعة
ولسكنها تقدم $\frac{2}{3}$ دقيقة في الساعة - فباتكون الساعة الحقيقية في
يوم الاحد اذ ابينت هذه الساعة ٩ و ٤٥ دقيقة نهارا

(٥٠٥) ساعة عربية تقدم $\frac{2}{3}$ ١٠ ثانية في الساعة وفي الساعة ٨
نهارا من يوم الاحد تحقق أنها مقدمة نصف ساعة في أي وقت ضبطت

(٥٠٦) قسم مبلغ بين خمسة أشخاص فخص الاول ربع المبلغ والثاني
 $\frac{3}{8}$ نصيب الاول والثالث $\frac{4}{9}$ ما بقى بعد الاثنين الاولين وخص
الرابع $\frac{3}{11}$ مجموع ثلاثة الانصبة الاول وأخذ الخامس ١٦٧٠ قرشا
وهو ما كان باقيا - فكم أصل المبلغ ؟

(٥٠٧) راكب عجلة يقطع $\frac{1}{4}$ ١٦ كيلومتر في الساعة وراكب
عربة يقطع $\frac{1}{4}$ ٧ كيلومتر في الساعة خرجا من بلدة في وقت واحد
ليتوجها الى بلدة أخرى متباعدة عن الاولى بمقدار $\frac{3}{4}$ ٦٠ كيلومتر
والمطلوب معرفة الزمن الذي يصل فيه راكب العجلة قبل راكب العربة
(٥٠٨) رجل ملزم بعمل $\frac{1}{4}$ ٥ أمتار من عمل في يوم ويصنع في الساعة
 $\frac{5}{8}$ متر ابتداء في الشغل الساعة واحدة عربي صباحا وأخذ ساعتين
ونجسا للغداء - فكم تكون الساعة حينما يتم شغله

(٥٠٩) اذا كان مصروف رجل في ٧ أشهر يساوي نصف ايراده
السنوي فامقدار هذا الايراد اذا كان يوفى في السنة ٢٤ جنيها

(٥١٠) ثلاثة أشخاص - الاول يمكنه أن يحصد خمسة أفدنة في ثلاثة

أيام - والثاني يحصد ٩ أفدنة في ٧ أيام - والثالث يحصد ١١ فدانا في ١٢ يوما - ففي كم يوم يحصدون ٢١ فدانا إذا اشتعلوا معا

(٥١١) صبي مصروفة اليومي $\frac{1}{4}$ قرش إذا توجه إلى المدرسة ونصف هذا المقدار إذا لم يتوجه إليها وبعد ٣٠ يوما وجد أنه أخذ ٣٩ قرشا - فكم يوما توجه فيها إلى المدرسة - وكم يوما لم يتوجه إليها (٥١٢) تليذ فرق تفاحا على ثلاثة من رفقائه فأعطى الأول $\frac{2}{9}$ التفاح زائدات فاحة وثلاثا - وأعطى الثاني $\frac{3}{7}$ التفاح ناقصا $\frac{1}{7}$ تفاحا - وأعطى الثالث الباقي وبذلك كانت أنصبتهم متساوية فكم عدد التفاح

(٥١٣) جمعية من العمال يمكنها أن تبلط شارع في ٩ أيام وأخرى تبلطه في ٨ أيام فإذا أخذ $\frac{2}{3}$ عمال الجمعية الأولى و $\frac{1}{3}$ الثانية ففي كم يوم يتم تبليط الشارع

(٥١٤) شخص اشترى مقدارا من البرتقال نصفه على حساب كل ٤ بخمسة مليمات والنصف الآخر كل ٣ بخمسة مليمات وباع الاثنين كل ٢ بخمسة مليمات والباقي كل ٤ بمبلغ ١١ مليما - فكم ربح هذا الرجل إذا باعه بمبلغ ١٥٥٠ مليما

❦ (في الكسور المركبة) (١)

(١٧٨) تعريف - الكسر المركب هو ما كان بسطه أو مقامه أو كلاهما كسرا أو عددا كسريا أو مجموع كسرين أو الفرق بينهما أو أي مقدار حسابي مهما كان مثل الكسور

(١) الكسور المركبة وما يتبعها من الامثلة والتمارين ليست مقررة ببروجرام طلبة الأزهر وإنما أتينا بها انما للنائدة وقد وضعنا أمامها هذه العلامة ❦ لتمييزها

(١٧٩) $\frac{(\frac{1}{0} + 4)(\frac{1}{2} + 3)}{(\frac{3}{0} - 7)(\frac{1}{4} + 4)} \div \frac{\frac{3}{4} + \frac{0}{7}}{\frac{1}{2} - \frac{7}{8}} \div \frac{\frac{0}{8}}{\frac{3}{4}} \div \frac{\frac{0}{3}}{\frac{4}{4}} \div \frac{\frac{0}{8}}{3}$
 تقرأ الكسور المركبة بقراءة البسط أولاً ثم المقام ويفصل بينهما بكلمة على

مثلاً $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}}$ تقرأ ٣ ونصف على ٢ وثلاثين

(١٨٠) في جمع عدد صحيح وكسر سواء كان بسيطاً أو مركباً تحذف

العلامة أحياناً فيكتب $\frac{2}{3} \div \frac{2}{3} + 0 \div \frac{4}{2} \div \frac{3}{0}$ عوضاً

عن $7 + \frac{\frac{3}{4}}{\frac{1}{0}}$

وكذلك تحذف علامة الضرب إذا كان أحدهما مضروبين كية محصورة بين قوسين

(١٨١) يلاحظ في الكسور المركبة الاعتبار العمومي للكسر الذي تقدم الكلام عليه بنبرة (١٣٤) وهو أن الكسر عبارة عن خارج قسمة البسط على المقام

وبهذه الملاحظة يسهل حساب الكسور المركبة وتحويلها إلى كسور بسيطة

(١٨٢) قاعدة - لتحويل كسر مركب إلى كسر بسيط يحول البسط والمقام إلى كسرين بسيطين ثم يقسم ما يؤل إليه البسط على ما يؤل إليه المقام

ويراعى لسرعة وتسهيل حساب الكسور المركبة ما هوأت
أولاً - صرف كل عدد صحيح وكسر - واجزاء العمليات على
الكسور الناتجة

ثانياً - حذف العوامل المشتركة بين حدى أى كسر سواء كان فى
البسط أو المقام

ثالثاً - مراعاة اجراء عمليات القسمة على الكسور التى توجد مقاماتها
متعددة أو بسوطها متساوية بما تقدم ذكره بنمرة (١٧٣) ونمرة (١٧٤)
رابعاً - عند لزوم ضرب كسر فى عدد صحيح فعوضا عن ضرب بسط
الكسر يقسم مقامه ان كان يقبل القسمة على العدد الصحيح وكذلك فى
قسمة كسر على عدد صحيح يقسم بسطه على العدد الصحيح ان قبل القسمة
عليه ولندكر أمثلة لايضاح ذلك فنقول

المثال الاول - اذا أردنا اختصار الكسر $\frac{\frac{1}{2}}{\frac{3}{2}}$ نجري العمل هكذا

$$1 \frac{0}{1} = \frac{2}{2} = \frac{1}{3} \div \frac{1}{2} = \frac{\frac{1}{2}}{\frac{1}{3}} = \frac{3}{2} \frac{1}{2}$$

المثال الثانى المطلوب اختصار الكسر $\frac{2\frac{3}{4} - 4\frac{1}{2}}{2\frac{3}{4} + 4\frac{1}{2}}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{7}{29} = \frac{29}{2} \div \frac{7}{2} = \frac{\frac{7}{2}}{\frac{29}{2}} = \frac{11-18}{11+18} = \frac{11}{29} = \frac{11}{2} + \frac{9}{2} = \frac{2\frac{3}{4} - 4\frac{1}{2}}{2\frac{3}{4} + 4\frac{1}{2}}$$

المثال الثالث - المطلوب اختصار الكسر $\frac{4 \frac{2}{11}}{3 \frac{1}{2} + 5 \frac{7}{8}}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{4 \frac{2}{11}}{3 \frac{1}{2} + 5 \frac{7}{8}} = \frac{4 \frac{2}{11}}{\frac{3}{1} \times \frac{2}{2} + \frac{5}{1} \times \frac{7}{8}} = \frac{4 \frac{2}{11}}{\frac{3}{2} + \frac{35}{8}} = \frac{4 \frac{2}{11}}{2 \frac{1}{2} + 5 \frac{7}{8}}$$

$$\frac{32}{50} = \frac{16 \times 2}{25 \times 11} = \frac{16 \times 27}{110 \times 11} = \frac{110}{16} \div \frac{27}{11} = \frac{11}{110} = \frac{27}{11} + \frac{94}{16} =$$

المثال الرابع - يراد اختصار الكسر $\frac{3 \frac{1}{11} + \frac{4}{7}}{3 \frac{1}{11} - 1}$ نجري العمل هكذا

$$1 = \frac{77}{70} \times \frac{70}{77} = \frac{70}{77} = \frac{70}{77} - 1 = \frac{21}{77} + \frac{44}{77} = \frac{3}{11} + \frac{4}{7}$$

المثال الخامس - المطلوب اختصار الكسر $\frac{(2 \frac{1}{2} + 1 \frac{1}{8})(2 \frac{2}{3} - 3 \frac{1}{5})}{(2 \frac{1}{2} + 3)(1 \frac{3}{5} - 4)}$ كما هو

$$\frac{(\frac{11}{2} + \frac{9}{8})(\frac{40}{15} - \frac{48}{15})}{(\frac{11}{2} + 3)(\frac{1}{5} - 4)} = \frac{(\frac{9}{2} + \frac{9}{8})(\frac{8}{3} - \frac{16}{5})}{(\frac{9}{2} + 3)(\frac{1}{5} - 4)} =$$

$$\frac{3}{12} = \frac{9}{12} = \frac{77}{9} \div \frac{9}{9} = \frac{9}{77} = \frac{27}{11} \times \frac{1}{9} =$$

(تمارين)

المطلوب اختصار الكسور المركبة الآتية

(٤ - م)

$$\frac{\frac{3}{2} \text{ ال } \frac{0}{9}}{0 \frac{V}{12}} \div \frac{\frac{2}{7}}{2 \frac{1}{\lambda}} \div \frac{18}{0 \frac{1}{V}} \div \frac{3 \frac{3}{0}}{7} \quad (017)$$

$$\frac{\frac{2}{V} - 1 \frac{3}{11} \div (\frac{2}{7} + \frac{1}{3}) (\frac{3}{2} + \frac{3}{2})}{\frac{3}{11} \text{ ال } \frac{2}{V} - 1 (\frac{2}{7} + \frac{1}{3}) + (\frac{3}{2} + \frac{3}{2})} \div \frac{\frac{0}{7} + \frac{1}{3}}{8 \frac{V}{17}} \quad (017)$$

$$\frac{\frac{7}{V} \text{ ال } \frac{2}{0} + \frac{3}{2} \text{ ال } \frac{1}{3}}{\frac{1}{0} \text{ ال } \frac{1}{3} - \frac{7}{V} \text{ ال } \frac{2}{0}} \div \frac{\frac{1}{129} - \frac{120}{119}}{\frac{120}{119} \times \frac{1}{129} + 1} \quad (018)$$

$$\frac{\frac{2}{8} \frac{V}{11} \div \frac{2}{2} \frac{2}{11}}{8 \frac{V}{10} \div \frac{2}{2} \frac{3}{0}} \div \frac{\frac{1}{9} - \frac{0}{9} \text{ ال } \frac{2}{0} + \frac{1}{3}}{\frac{0}{9} - \frac{0}{V} \times \frac{1}{3} + 1} \quad (019)$$

$$\frac{3 \frac{11}{12} + V \frac{3}{2}}{18 \frac{1}{7} \div \frac{7}{V}} \div 17 \frac{1}{7} \div \frac{18}{(\frac{2}{7} + \frac{3}{V}) \text{ ال } \frac{3}{2}} \quad (020)$$

$$\frac{\frac{2}{3} \text{ ال } \frac{2}{3} + \frac{2}{3} \times 2 + 1}{1 - \frac{2}{3} \text{ ال } \frac{2}{3}} \div \frac{\frac{1}{9} \text{ ال } \frac{2}{7} \frac{0}{9} \text{ ال } \frac{3}{12}}{7 \frac{1}{7}} \quad (021)$$

$$\frac{(\frac{7}{\lambda} \frac{V}{\lambda} + 1) \frac{7}{\lambda} \frac{V}{\lambda} + 1}{(\frac{0}{0} \frac{2}{0} + 1) \frac{0}{0} \frac{2}{0} + 1} \div \frac{2 \frac{1}{2} \times 2 \frac{1}{2} - 3 \frac{1}{3} \times 3 \frac{1}{3}}{2 \frac{1}{2} - 3 \frac{1}{3}} \quad (022)$$

$$\frac{1}{\frac{1}{3} + 1} \text{ ال } \frac{1}{13} \div \frac{3}{\frac{1}{0 \frac{V}{9}} + 1} \quad (023)$$

$$\frac{\frac{1}{V} + \frac{3}{11}}{\frac{3}{11} - \frac{1}{V}} \div \frac{(\frac{1}{7} + \frac{1}{V}) \frac{1}{3} - \frac{0}{V}}{\frac{1}{2 \frac{1}{7}} + 1} \quad (024)$$

(٥٢٥) اضرب $\frac{1}{7}$ في $\frac{2}{3}$ ثم اجمع على الناتج $\frac{3}{4}$ واقسم

حاصل الجمع على $\frac{1}{9}$ ال $\frac{5}{10}$ ال $\frac{3}{12}$

في الكسور الاعشارية

(١٨٣) تعريف - الكسر الاعشاري هو جزء أو جزآن أو جملة أجزاء

من الواحد المنقسم الى عشرة أجزاء متساوية أو مائة جزء أو ألف جزء الخ

فالكسور $\frac{1}{10}$ و $\frac{2}{10}$ و $\frac{17}{100}$ و $\frac{215}{1000}$ هي كسور اعشارية

ومن ذلك يقال ان الكسر الاعشاري هو كسر اعتيادي مقامه واحد متبوع بصفر أو أصفار

(١٨٤) العدد الاعشاري - هو عدد صحيح مضاف اليه كسر

اعشاري فالعدد $\frac{5}{10}$ أو $\frac{3}{10}$ هو عدد اعشاري

(١٨٥) وانما تميزت الكسور الاعشارية عن الاعتيادية بأن لها

خاصية لا توجد في تلك الكسور وهي جريان كتابة الأعداد الصحيحة عليها بل وارتباطها بها

فقد سبق في فقرة (١٧) أن الواحد من أي رقم أكبر من الواحد من الرقم الذي على يمينه بعشر مرات وأصغر من الواحد من الرقم الذي على يساره بعشر مرات

وحيث ان الكسور الاعشارية تبين الاشار أي الاجزاء من العشرة وأشار الاشار أي الاجزاء من مائة وأشار اعشار الاشار أي الاجزاء من ألف وهكذا

وان العشر أصغر من الواحد بعشر مرات والجزء من مائة أصغر من

العشر بعشر مرات والجزء من ألف أصغر من الجزء من مائة بعشر مرات
 فإذا استمر اعتبار قاعدة الأعداد الصحيحة ووضع رقم على يمين رقم الآحاد
 دل على الأعشار وإذا كتب رقم على يمين الأعشار دل على الأجزاء من مائة
 وإذا كتب رقم على يمين الأجزاء من مائة دل على أجزاء من ألف وهلم جرا
 وإنما التميز الصحيح والأعشار توضع بينهما هذه العلامة (ر) المسماة
 بالعلامة أو الشرطة الأعشارية

إذا تقر هذا يسهل كتابة أى كسر أعشارى على صورة عدد صحيح إنما
 يلاحظ ما يأتى

أولاً - تكتب الأجزاء التى من عشرة على يمين العدد الصحيح منفصلة
 عنه بالعلامة الأعشارية

فكتابة اثنين وخمسة من عشرة أو ثلاثة وستة من عشرة أو تسعة من
 عشرة هكذا ٢,٥ ٣,٦ ٥,٩

ثانياً - تكتب الأجزاء التى من مائة فى المنزلة الثانية بعد الشرطة أن
 كانت لا تزيد عن تسعة

فكتابة ٥ من مائة أو ٦ من مائة أو ٩ من مائة هكذا

٥,٠٥ ٦,٠٦ ٩,٠٩

وأما إذا كانت الأجزاء التى من مائة عشرة فأكثر فيلاحظ أن كل عشرة
 أجزاء منها تعادل جزءاً من عشرة وحينئذ يمكن اعتبارها مائة من أجزاء
 من عشرة وأجزاء من مائة

فالعدد ٦,٤ جزءاً من مائة عبارة عن ٥ جزءاً من مائة و ٦ أجزاء من مائة
 ثمان ٤,٠ جزءاً من مائة تعادل ٤ أجزاء من عشرة وبناء عليه يكون

العدد ٤٦ جزءاً من مائة مؤلفاً من ٤ من عشرة و ٦ من مائة فيكتب كل في رتبته هكذا ٤٦٠.

ثالثاً - تكتب الاجزاء التي من ألف في المنزلة الثالثة بعد الشرطة ان كانت لا تزيد عن تسعة

فكتابة ٥ من ألف أو ٦ من ألف أو ٩ من ألف هكذا

٠٠٠٥ ٠٠٠٦ ٠٠٠٩

وأما اذا كانت الاجزاء التي من ألف عشرة فأكثر فيلاحظ فيها أن كل عشرة منها تعادل جزءاً من مائة وكل مائة منها تعادل جزءاً من عشرة ويمكن اعتبارها مركبة من أجزاء من عشرة وأجزاء من مائة وأجزاء من ألف فالعدد ٤٦٥ جزءاً من ألف عبارة عن ٤٠٠ جزء من ألف و ٦٥ جزءاً من ألف و ٥ أجزاء من ألف ثمان ٤٠٠ من ألف تعادل ٤ من ١٠ و ٦٥ من ألف تعادل ٦ من مائة وبناء عليه يكون ٤٦٥ من ألف مؤلفاً من ٤ من عشرة و ٦ من مائة و ٥ من ألف فيكتب كل منها في رتبته هكذا ٤٦٥٠.

وكذلك لكتابة ١٥ من ألف يلاحظ أنها عبارة عن جزء من مائة وخمسة من ألف فتكتب هكذا ٠٠١٥.

وبالقياس على ذلك تكتب الاجزاء التي من عشرة آلاف والتي من مائة ألف والتي من مليون وهلم جرا

فكتابة ٧ من مائة ألف هكذا ٠٠٠٠٧. وكتابة ٢٩ من مائة ألف

هكذا ٠٠٠٢٩. وكتابة ١٤٧٨٧٥ من مليون هكذا ١٤٧٨٧٥٠٠٠.

وبالتأمل فيما ذكر يرى أن الكسر الاشاري يكتب كالعدد الصحيح لكن

يلاحظ أنه ان كان أجزاء من عشرة كان محتويا على منزلة واحدة أو أجزاء من مائة كان محتويا على منزلتين أو أجزاء من ألف كان محتويا على ثلاث منازل وهكذا ومن ذلك تنتج القاعدة الآتية

(١٨٦) قاعدة - لكتابة عدد أعشاري يكتب العدد الصحيح أولا أو صفري في محله ثم يكتب الكسر الأعشاري كالعدد الصحيح لكن يلاحظ أن يكون آخر رقم من جهة اليمين موضوعا في المنزلة الدالة عليها أجزاء الكسر الأعشاري

فكتابة ثلاثة العدد الصحيح و ٤٥٩ من عشرة آلاف هكذا ٣,٠٤٩٠ وكتابة ٤٨ من عشرة ملايين هكذا ٤٨,٠٠٠,٠٠٠

(١٨٧) قاعدة - لقراءة أي عدد أعشاري يقرأ العدد الصحيح أولا ثم الجزء الأعشاري كأنه عدد صحيح ويزاد عليه اسم المنزلة الدالة عليها وضع الرقم الأخير من جهة اليمين

فالعدد ٢٥٠ يقرأ خمسة وعشرون من مائة

والعدد ٦٧٠٠٠ يقرأ سبعة وستون من عشرة آلاف

والعدد ١٣,٤٧٨,٤٦٥ يقرأ ثلاثة عشر عدد صحيح وأربعمائة وثمانية وسبعون ألفا وأربعمائة وخمسة وستون من مليون

(تمارين)

اكتب الأعداد الآتية

(٥٢٦) ١٥ من ألف - ٥٢٧ من مليون - ١٩٦٧ من مائة ألف

(٥٢٧) ٩٥ من عشرة آلاف - ١٥ عددا صحيحا و ٥٧ من مائة

٩٨٧ من عشرة آلاف

اقرأ الأعداد الآتية

(٥٢٨) ٠,٠٦٧ ١٢,٥٨٧٨٦ ٥١٢,١٨٧٦ ٠,٠٠٠٠٠١٩٦
 (٥٢٩) ٥,٨٦ ٥,٠٨٦٦ ٥,٠٠٨٦٦ ٥,١٥٦ ٣,١٢٤٥٦
 (٥٣٠) الجنيه يعادل ١٠٠٠ ملجم فيبين بكسور أعشارية من الجنيه
 مقدار ٨ مليات ١٧٦ مليا ٨٧٥٦ مليا ٥٠٠٦ ملجم و ٧٠ مليا
 و ٩١ مليا

(٥٣١) القنطار يعادل ١٠٠ رطل فيبين بكسور أعشارية من القنطار
 مقدار ١٧ رطلا و ٢٤ رطلا و ٩ أرطال و ٥٠ رطلا و ٨٧ رطلا
 (٥٣٢) المتر يعادل مائة سنتيمتر فيبين بكسر من المتر المقادير الآتية
 ٤ سنتيمتر ٤٥ سنتيمتر ٤٨ سنتيمتر ٦٢ سنتيمتر ٦٧ سنتيمتر ٩ سنتيمتر

(قواعد أساسية)

(١٨٨) لا تتغير قيمة العدد الاعشاري بوضع أصفار على يمينه أو رفعها
 فالعدد ٢,٥ = ٢,٥٠ = ٢,٥٠٠ = ٢,٥٠٠٠
 والعدد ١٨,٧٠٠٠ يعادل ١٨,٧٠ = ١٨,٧

(١٨٩) اذا قدمت العلامة الاعشارية جهة اليمين منزلة أو منزلتين
 أو ثلاث منازل الخ تكبر قيمة العدد الاعشاري عشر مرات أو مائة مرة أو
 ألف مرة الخ

فإذا قدمت الشرطة في العدد ٣,٥١٢٧ جهة اليمين منزلتين يصير
 ٣٥١,٢٧ ويكون أكبر من العدد الأصلي بمائة مرة وإذا قدمت فيه
 جهة اليمين ثلاث منازل يصير ٣٥١٢,٧ ويكون أكبر من العدد الأصلي
 بألف مرة وهكذا

(١٩٠) اذا أخرت الشرطة جهة اليسار منزلة أو منزلتين أو ثلاثا الخ

يصغر العدد الا عشاري عشر مرات أو مائة مرة أو ألف مرة الخ
 فإذا أخرجت الشرطة في العدد ٣,٥١٢٧ جهة اليسار منزلة يصير
 ٠,٣٥١٢٧ ويكون أصغر من العدد الاصل على عشر مرات وإذا أخرجت
 فيه جهة اليسار منزلتين يصير ٠,٠٣٥١٢٧ ويكون أصغر من العدد
 الاصل مائة مرة وهكذا

عمليات الكسور الاعشارية

(١٩١) عمليات الكسور الاعشارية هي عمليات جمع وطرح وضرب
 وقسمة هذه الكسور سواء كانت مصحوبة بأعداد صحيحة أو لا
 ولما كانت هذه القواعد واحدة في الحالتين فسند ذكرها على الأعداد
 الاعشارية للتعميم فنقول

جمع الأعداد الاعشارية

(١٩٢) قاعدة - لجمع الأعداد الاعشارية نكتب بعضها تحت
 بعض بحيث تكون الاجزاء التي من عشرة بعضها تحت بعض وكذا التي
 من مائة والتي من ألف ونجمع كما في الأعداد الصحيحة ونفصل من يمين
 المجموع أرقام اعشارية بقدر الأرقام الاعشارية الموجودة في أكثرها عددا
 فإذا أريد جمع ١٢,٥١ ٦ ٢٧,٦٤٢ ٣,٥٨٦ ١٧,٩ نجري
 العمل هكذا.

١٢,٥١

٢٧,٦٤٢

٣,٥٨٦

١٧,٩

٦١,٦٣٨

أعني بعد أن نضاعها متخاذية الشرط والمنازل نجمع كما في الاعداد
الصحيحة ينتج ٦١٦٣٨ ثم نفصل من يمينه ثلاثة أرقام أعشارية فيحدث
٦١,٦٣٨

(تمارين)

المطلوب جمع الاعداد الآتية

- (٥٣٣) $٤,٢٦٣٨٥ + ٢,٩٦٥٣ + ٤,٨٢٥٤ + ٥,٦٤٢٣$
 (٥٣٤) $٠,٠٠٠٧٦ + ٤,٤٩٥٢ + ٨٧,٤٨٦ + ٦٥,٢٤$
 (٥٣٥) $٨٧ + ٥٤ + ٨٣ + ٠,٥ + ٠,٠٤ + ٠,٠٠١$
 (٥٣٦) $٨٧,٧ + ٢,٠٠٠٤ + ٨,٨٠٠٧ + ٩,٥٠٠٦$
 (٥٣٧) $٣٣,٨١٦٧ + ٩,٦٥٣٥٦ + ١٦,٨٧٥٣٤ + ٢٨,٥٤٣٢$
 (٥٣٨) تاجر اشترى ٨٢,٥ مئرا من الحرير بمبلغ ٣٥٠,٦٣ فرنك
 واشترى ٢٤,٧٥ متر بمبلغ ١١٧,٥٦ فرنك ثم اشترى ١٧,٧٥ متر
 بمبلغ ٧٩,٨٨ فرنك وباع الجميع فربح ٧٦,٩٣ فرنك والمطلوب
 معرفة عدد الامتار التي اشترها ومقدار ثمنها الاصل والثن الذي باع به
 (٥٣٩) المسافة من القاهرة الى طنطا ٨٦,٠٣٦ كيلومتر ومنها الى دمنهور
 ٦٠,٨٣٢ كيلومتر ومن دمنهور الى اسكندرية ٦٣,٨٨٩ كيلومتر
 فما مقدار المسافة بين القاهرة والاسكندرية .

- (٥٤٠) طول الذراع البلدى ٠,٥٨ متر والهنداسة تزيد عن الذراع
 البلدى ٠,٧ متر والذراع الاسلامبولى يزيد عن الهنداسة ٠,٢ متر
 والذراع المعماري يزيد عن الهنداسة أيضا ٠,١ متر فكم طول كل من
 الهنداسة والذراع الاسلامبولى والذراع المعماري بالنسبة للمتر

(٥٤١) بيت ترتفع عتبه عن الشارع بمقدار ٤٠,٠ متر وارتفاع الدور الاول منه ٢٥,٠ أمتار وارتفاع الدور الثاني ٨,٤ متر وارتفاع الدور الثالث ٢٥,٤ وسماك الاسقف ٧٥,٠ متر فمقدار ارتفاعه بالنسبة لارض الشارع

(٥٤٢) فلاح استأجر أطيانا ودفع لصاحبها أولا ١٨,٥٢٥ جنهم ثم دفع الاموال الاميرية وقدرها ١٦,٤٤٠ جنهم او يعمل الحساب في آخر السنة دفع لصاحب الاطيان ٣٥,٠٣٥ جنهم والمطلوب معرفة مقدار الاجرة

طرح الاعداد الاعشارية

(١٩٣) قاعدة - لطرح عدد اعشاري من آخر نضع المطروح تحت المطروح منه بحيث تكون الاجزاء المتحدة في الرتبة بعضها تحت بعض ثم نضع اصفار اعلى يمين احدهما لتسوية عدد ارقامه الاعشارية بالآخر (ان لم يكن عددهما متحدا فيهما) ثم نطرح كما في الاعداد الصحيحة ونفصل من يمين الباقي ارقاما اعشارية بقدر ارقام الاعشارية التي في المطروح او المطروح منه

$$\begin{array}{r} ٢٦,٤٧ \\ ١٣,٥٢ \\ \hline ١٢,٩٥ \end{array}$$

كيفية العمل - نطرح كما في الاعداد الصحيحة فيبقى ١٢٩٥ ثم نفصل من يمينه رقين اعشاريين فيجد ١٢,٩٥ ولطرح ٧,٥٦٩ من ١٢,٩٥ نحري العمل هكذا

١٢,٧٠٠

٧,٥٦٩

٥,١٣١

كيفية العمل - نضع صفرين على يمين المطروح منه فيصير ١٢,٧٠٠ ثم
نطرح كما في الاعداد الصحيحة ونفصل من يمين الباقي ثلاثة أرقام
أعشارية فيحدث ٥,١٣١

ولطرح ١٦,٥١ من ١٧٥,٣٦٤٥٢ نجري العمل هكذا

١٧٥,٣٦٤٥٢

١٦,٥١٠٠٠

١٥٨,٨٥٤٥٢

كيفية العمل - نضع على يمين المطروح ثلاثة أصفار فيصير ١٦,٥١٠٠٠ ثم
نطرح كما في الاعداد الصحيحة ونفصل من يمين الباقي خمسة أرقام أعشارية
فيحدث ١٥٨,٨٥٤٥٢

تنبيه - مع كثرة التمرين يستغنى الطالب عن وضع الاعداد ولكنه يعتبرها
موجودة

(تمارين)

المطلوب اجراء عمليات الطرح الآتية

(٥٤٣) ٨٣,٦٠١ - ٦٧,١٢٥ ٦ ١٨,١٥٣٦ - ٩,٥٢١٧

٦ ٠,٩١ - ٠,٧٨

(٥٤٤) ٧,١٢ - ٢,٤١٣٩ ٢ ١٧,٣٢١٨٦ - ٩,٨٩ ٩,٣٦ - ٠,٦٥

(٥٤٥) ٠,٤ - ٠,٢٠٠٩٤ ١٦ ٠,١٠٠٠١ - ٩,٦٤٥٦ ٠,٨٧٥٤١ - ٩,٦٤٥٦

- (٥٤٦) $٨٢,٣٥٧٨ - ٧٩,٤٦٨٩ - ٨٦ - ١,١٢٣٤٥٣$
- (٥٤٧) $١٣٤,٠٠٠$ من $٠,١٧٨٦$ من ٣ $٧٥٦,٠٠٠$ من $٩,٠٠٧٥$
- (٥٤٨) المسافة من القاهرة الى المنيا $٢٤٧,٨٢٦$ كيلومتر ومن القاهرة الى جرجا $٥٠٤,٧٨٢$ كيلومتر فمقدار المسافة بين المنيا وجرجا
- (٥٤٩) الفرق بين غدين $٢,١٨٧$ وأكبرهما $٥,٩$ فها هو الاصغر
- (٥٥٠) ما هو العدد الذي يضاف الى $٠,٠٤$ ليحصل واحد صحيح
- (٥٥١) صانع يكسب في الاسبوع $٨٧,٥$ قرشا ويصرف من ذلك $٦٤,٧٥$ قرشا فمقدار ما يوفره في الاسبوع
- (٥٥٢) تاجر ربح في تجارة $١٨,٤٧٥$ جنيها وخسر في أخرى $٣,٩٢$ جنيها فمقدار ربحه الحقيقي

ضرب الاعداد الاعشارية

- (١٩٤) قاعدة - لضرب عدد اعشاري في آخر نصرف النظر عن الشرط ونجري العمل كما في الاعداد الصحيحة ثم نفصل من يمين الحاصل ارقاما اعشارية بقدر عدد الارقام الاعشارية التي في المضروبين واذا لم تكف ارقام الحاصل تكمل بأصفار توضع على يساره
- المثال الاول - اذا اريد ضرب $١٣,٥٢$ في $٩,١٢$ نجري العمل هكذا

$$\begin{array}{r}
 ١٣,٥٢ \\
 ٩,١٢ \\
 \hline
 ٢٧٠٤ \\
 ١٣٥٢ \\
 ١٢١٦٨ \\
 \hline
 ١٢٣,٣٠٢٤
 \end{array}$$

كيفية العمل - نضرب بصرف النظر عن الشرط فينتج ١٢,٣٣,٠٢٤
 تفصل عن عيئه أربعة أرقام أعشارية فيصير ١٢٣,٣٠٢٤
 المثال الثاني - اذا أريد ضرب ١,٥٦٢ في ٠,٠٠٠٩٤ نجري العمل
 هكذا

$$\begin{array}{r}
 ١,٥٦٢ \\
 \times ٠,٠٠٠٩٤ \\
 \hline
 ٦٢٤٨ \\
 ١٤٠٥٨ \\
 \hline
 ٠,٠٠١٤٦٨٢٨
 \end{array}$$

كيفية العمل - نضرب بصرف النظر عن الشرط فينتج ١٤٦٨٢٨ تفصل
 من عيئه ثمانية أرقام أعشارية (أي بقدر الأرقام الأعشارية التي في
 المضروبين) وحيث أن أرقامه ٦ فيكمل بصفرين يوضعان على يساره
 وبعدهما الشرطة فيصير ٠,٠٠١٤٦٨٢٨

(١٩٥) قاعدة - لضرب أي عدد أعشاري في ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ الخ
 تقدم الشرطة جهة اليمين منازل بقدر ما على عين الواحد من الاعداد

$$\text{فعلى هذا يكون } ١٥٣,١٤ = ١٠ \times ١٥,٣١٤$$

$$\text{و } ١٥٣١,٤ = ١٠٠ \times ١٥,٣١٤$$

$$\text{و } ١٥٣١٤ = ١٠٠٠ \times ١٥,٣١٤$$

$$\text{و } ١٥٣١٤٠ = ١٠٠٠٠ \times ١٥,٣١٤ \text{ وهكذا}$$

تنبيه (١) هذه القاعدة عين قاعدة عمرة (١٨٩) لان معنى تكبير العدد

١٠ مرات أو ١٠٠ مرة هو ضربه في ١٠ أو ١٠٠

تنبيه (٢) حيث أن ١٠٠ عبارة عن ١٠^٢ و ١٠٠٠ عبارة عن ١٠^٣

١٠٠٠٠ عبارة عن ٤١٠ فيمكن أن يحول منطوق هذه القاعدة إلى
المتطوق الآتي

لضرب أي عدد أعشاري في احدى قوى عدد عشرة تقسم الشريطة
جهة اليمين منازل يقدر درجة هذه القوة

(تمارين)

المطلوب إيجاد حواصل ضرب الأعداد الآتية

(٥٥٣) $12,513 \times 876,579$ في $12,000$ في $156,000$ في $38,000$

(٥٥٤) $27,15 \times 19$ في 13456 في $125,000$ في 8276 في $20,000$

(٥٥٥) $2,7006$ في $3,0004$ في $27,0376$ في $70,3468$

(٥٥٦) $4786,0$ في $15,00087$ في $875,0$ في 64

(٥٥٧) $5678,0$ في 100 في 803766 في 10 في 876 في 10

(٥٥٨) الفرنك يعادل $3,8575$ قروش فكم قرشاً في 32 فرنكا

(٥٥٩) الجنيه الانجليزي يعادل $97,5$ قرشاً فكم قرشاً في $7,5$ جنيهات

(٥٦٠) ساعة يقطع $5,642$ كيلومتر في الساعة فامقدار ما يقطعه

في $3,25$ ساعات

(٥٦١) ما ثمن أذرع من الجوخ و 8 أذرع من الصوف و 25 ذراع

بفته بعد معرفة أن ثمن الذراع من الجوخ $32,5$ قرشاً

ومن الصوف $12,25$ قرشاً ومن البفته $1,125$ قرش

(٥٦٢) صانع يتم في اليوم $5,75$ متر من عمل فامقدار ما يتمه

في الاسبوع وما مقدار ما يتمه في الشهر

قسمة الأعداد العشرية

(١٩٦) لقسمة عدد أعشاري على آخر نسوى عدد المنازل العشرية في المقسوم والمقسوم عليه (بأن تكمل الناقص منهما بأصفار) ان لم تكن متحدة ثم نصرف النظر عن الشرط ونقسم كما في الأعداد الصحيحة فيحصل الجزء الصحيح من خارج القسمة ولايجاد الجزء الأعشاري لخارج القسمة نضرب الباقي في عشرة ونضع الشرطة الأعشارية في الخارج ونقسم ما نحصل على المقسوم عليه والناجم يكون أجزاء من عشرة ثم نضرب الباقي الثاني في عشرة ونقسم الناجم على المقسوم عليه فالخارج يكون أجزاء من مائة يوضع على عين سابقه وهكذا حتى تنتهي العملية أو ينتج مقسوم جزئي تقدم مثله

وبعد صرف النظر عن الشرط اذا شوهد أن المقسوم أقل من المقسوم عليه يعتبر المقسوم كباقي ونجري العمل كما سبق

المثال الاول - اذا أريد قسمة ٧,٠٥ على ١,٢٥ نجري العمل هكذا

العمل - حيث ان الأرقام العشرية

في المقسوم والمقسوم عليه متحدة

العدد نصرف النظر عن الشرطين

ونقسم ٧٠٥ على ١٢٥ فينتج ٥

ويبقى ٨٠ ثم نضرب الباقي في ١٠

ينتج ٨٠٠ ونضع الشرطة في الخارج

ونقسم ٨٠٠ على ١٢٥ فالخارج ٦ يكون أجزاء من عشرة ثم نضرب

$$\begin{array}{r}
 7,05 \mid 1,25 \\
 \hline
 0,64 \quad 6 \quad 25 \\
 \hline
 800 \\
 700 \\
 \hline
 100 \\
 100 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

الباقى ٥٠ فى ١٠ ينتج ٥٠٠ نقسم على ١٢٥ فينتج ٤ تكون
أجزاء من مائة ولا يبقى شئ فيكون الخارج ٥,٦٤

المثال الثانى - اذا أريد قسمة ٢٣٦,٠٧٦ على ٥,٧٣ نجرى العمل هكذا

العمل - نضع على يمين المقسوم	٢٣٦,٠٧٦ / ٥,٧٣٠
عليه صفرا لتساوى أرقامه	٤١,٢ ٢٢٩٢٠
الاعشارية أرقام المقسوم ثم نصرف	٦٨٧٦
النظر عن الشرطتين ونقسم ٢٣٦,٠٧٦	٥٧٣٠
على ٥٧٣٠ فينتج ٤١ ويبقى ١١٤٦	١١٤٦٠
نضربه فى ١٠ ونضع الشرطة	١١٤٦٠
فى الخارج ونقسم ١١٤٦٠ على	٠

المقسوم عليه ينتج ٢ تكون أجزاء من عشرة ولا يبقى شئ ويكون
الخارج ٤١,٢

المثال الثالث - اذا أريد قسمة ٣,٢ على ٥,١٢ نجرى العمل هكذا

العمل - نضع على يمين المقسوم	٣,٢٠٠ / ٥,١٢
صفرين لتساوى أرقامه الاعشارية	٦,٢٥ ٣٠٧٢
أرقام المقسوم عليه ثم نصرف	١٢٨٠
النظر عن الشرطتين ونقسم	١٠٢٤
٣,٢٠٠ على ٥,١٢ فينتج ٦	٢٥٦٠
ويبقى ١٢٨ نضربه فى ١٠ ونضع	٢٥٦٠
الشرطة فى الخارج ونقسم ما حصل وهو ١٢٨٠ على ٥,١٢ فينتج ٢	٠

هما جزان من عشرة ثم نضرب الباقي ٢٥٦ في ١٠ ونقسم حاصله على
المقسوم عليه فينتج ٥ هي خمسة أجزاء من مائة ولا يبقى شيء فيكون
الخارج ٦,٢٥

المثال الرابع - اذا أردت بقسمة ٠,٦٤ على ٠,٧٥ نجري العمل هكذا

العمل - حيث كانت الارقام	٠,٦٤٠		٠,٧٥
الاعشارية متحدة العدد فنصرف	٦٠٠		٠,٨٥٣٣
النظر عن الشرط ونقسم ٦٤ على	٤٠٠		
٧٥ وحيث انه تعذر القسمة	٣٧٥		
فنعبر ٦٤ كباق ونضربه في ١٠	٢٥٠		
ونضع الشرطة في الخارج ونستمر	٢٢٥		
في العمل بضرب كل باق في ١٠	٢٥٠		
وقسمة الحاصل على المقسوم عليه	٢٢٥		
	٢٥		

فيشاهد بعد ايجاد الرقم الثالث في الخارج أن المقسوم الجزئي الرابع
٢٥٠ هو عين المقسوم الجزئي الثالث فيكتفي العمل بذلك ويكون الخارج ج
هو ٠,٨٥٣٣ وهكذا من أعداد ٣ الى ما لانهاية له والخارج الذي بهذه
الكيفية يسمى كسر اثارا وسيأتي الكلام عليه

(١٩٧) اذا كان المقسوم عليه عددا صحيحا فالأخصر في العمل أن نصرف
النظر عن الشرطة في المقسوم ونقسم كقسمة الاعداد الصحيحة ونفصل
من عين الخارج ج أرقاما أعشارية بقدر الارقام الاعشارية التي في المقسوم
ثم اذا فضل باق نضربه في عشرة ونستمر في العمل كما سبق

فاذا أريد قسمة ٧٥,٦ على ٢٤ نجري العمل هكذا.

العمل - نصرف النظر عن الشرطة	٢٤.	٧٥,٦
في المقسوم ونقسم ٧٥٦ على ٢٤	٣,١٥	٧٢
فينتج ٣١ ويبقى ١٢ ثم نفصل		٣٦
من يمين الخارج رقفاً أعشارياً واحداً		٢٤.
(بقدر ما في المقسوم) فيحصل ٣,١		١٢٠
ثم نضرب الباقي في ١٠ ونستمر في		١٢٠

القسمة فينتج ٣,١٥ وهو الخارج المطلوب

(١٩٨) قاعدة - لقسمة أى عدد أعشارى على ١٠ أو ١٠٠ أو ١٠٠٠ الخ تؤخر الشرطة جهة اليسار منازل بقدر ما على يمين الواحد من الازفر وان لم تكف الارقام تكمل بأزفر توضع على يسارها

وعلى هذا يكون $١٦,٥١٢ : ١٠ = ١,٦٥١٢$

و $١٦,٥١٢ : ١٠٠ = ٠,١٦٥١٢$

و $١٦,٥١٢ : ١٠٠٠٠ = ٠,٠٠١٦٥١٢$ وقس على هذا

(تنبيه) يمكن أن يعبر عن منطوق هذه القاعدة بأنه لقسمة أى عدد أعشارى على احدى قوى عدد ١٠ تؤخر الفاصلة جهة اليسار منازل بقدر درجة القوة

(١٩٩) تقدم بنبذة (٤٧) أنه اذا بقى لعملية قسمة الاعداد الصحيحة باق يكون الخارج ج تقريبياً فلا يجاد الخارج ج الحقيقى نضرب الباقي المذكور فى عشرة ونضع الشرطة فى الخارج ج ونقسم ما حصل على المقسوم عليه

فالنتائج يكون أجزاء من عشرة ثم نضرب الباقي الجدي في ١٠ ونقسم ما حصل على المقسوم عليه فالنتائج يكون أجزاء من مائة وهكذا فإذا أردت قسمة ١٨٥ : ١٦ يجرى العمل هكذا

العمل - من بعد قسمة ١٨٥ على	١٨٥
١٦ ووجود الخارج ١١ والباقي	١٦
٩ يضرب هذا الباقي في ١٠	٢٥
ويقسم الحاصل ٩٠ على ١٦	١٦
فيتتبع ٥ تكون خمسة أجزاء من	٩٠
عشرة فتوضع في الخارج بعد	٨٠
العلامة العشرية ثم يضرب	١٠٠
الباقي الثاني ١٠ في ١٠ ويقسم	٩٦
الحاصل ١٠٠ على ١٦ ينتج ٦	٤٠
تكون ستة أجزاء من مائة	٣٢
وباستمرار العمل هكذا ينتج ٢	٨٠
من ألف وخمسة من عشرة آلاف	٨٠
	٠

وحينئذ يكون الخارج الحقيقي هو ١١,٥٦٢٥

تمارين

المطلوب اجراء عمليات القسمة الآتية

(٥٦٣) ٤١٩,٨٧ : ٦,٠٥ ٠,٥٦٦ على ٠,٣٢ ٠,٣٢ ٠,٣٢ : ١,٢٨

(٥٦٤) ٠,٦٢٥:٢,٧ ٠,٦٣٤٨:١١,٣١ ٠,٠٣٤٨:١١,٣١ ٠,٦٣٠٤:٥٥١,٦٦

(٥٦٥) ٢,٣٨٥:١,٥٥٩٧٩٦ ٤,٦٣:٢٤,٢١٤١

٠,٢٩٩٢٥٦:٠,٣٤٢ ٠,٢١٠٢١٦:٠,٢٣٤ ٣,٢٣٤*

(٥٦٦) ٠,٦٤٥:١٢ ٩٤,٦٢٦٦:٢٢٥ ٠,٠٠٥٣٤٦:٤٨

(٥٦٧) ٢٦:٠,١٣ ٠,٨٧٥:٩١٦ ٦٢٤٦:٣,٥

(٥٦٨) تاجر ياع ٣١٥ رطلا من الصابون وربح في ذلك $\frac{١٨٨}{٧٥}$ فما ربحه في الرطل

(٥٦٩) كم عباءة يمكن عملها من قطعة جوخ طولها ٤٢ مترا اذا كان يلزم للعباءة ٣,٥ أمتار

(٥٧٠) دفع مبلغ ٢,٦٦٥ جنيهه أجرة ١٣ نقر من مصر الى طنطا فكم أجرة الواحد منهم

(٥٧١) يراد تقسيم ٧٣,٥ فدا تابين شخصين بشرط أن الاول يأخذ ضعف الثاني

(٥٧٢) ملي بريميل بمقدار ٦٣٠ أقة خل فكم زجاجة من النبي سعتها ٧٥. تلزم لتفريغه

تقريب الكسور الاعشارية

(٢٠٠) يمكن أن يكتفى في بعض الاحيان بعدد معين من الارقام الاعشارية ويحذف الباقي ولاجل أن يكون مقدار الكسر الاعشاري المكتفى به قريبا جدا من مقدار الكسر الاصلى يلاحظ في الحذف ما يأتي أولا - اذا كان أول رقم من الارقام التي يراد حذفها خمسة أو أكبر من خمسة يضاف واحد الى آخر رقم من الارقام الباقية

وهو زائد عن أصله بمقدار أقل من نصف $\frac{1}{1000}$ $13,469 = 13,4680128$

» » » » » ناقص » ۱۳۲۶۸ = ۱۳۲۶۸۲۱۲۸

(٢٠١) لتحويل كسر اعتيادي الى أعشاري نقسم البسط على المقام
ثم نضرب الباقي في عشرة ونقسم الحاصل على المقام المذكور فان الخارج
يكون أجزاء من عشرة نضعه في الخارج ج مفصولا عن العدد الصحيح بالعلامة
الاعشارية ونستمر في العملية بهذه الكيفية فيحصل المطلوب

فلتحویل $\frac{75}{11}$ الی کسر اعشاری بنجری العمل ہکذا

٦ فيبقى ٣ نضربه في ١٠ ونقسم

على عين رقم ٦ مفصولا عنه بالشرطة ثم

الحاصل ٦٠ على ١٢ فينتج ٥ نضعه

$$\begin{array}{r} 12 \\ \hline 7,50 \end{array} \quad \begin{array}{r} 70 \\ 72 \\ \hline 30 \\ 24 \\ \hline 70 \\ 70 \\ \hline \end{array}$$

على عين رقم ٢ ويكون $\frac{75}{17} = 7,20$
ولتحويل $\frac{11}{17}$ الى كسر اعشاري نجري العمل هكذا

العمل - حيث ان البسط ١١
أصغر من المقام ١٧ فنضرب
البسط ١١ في ١٠ ينتج ١١٠
ننقصه على ١٧ ينتج ٦ نضعه في
الخارج بعد أن نضع العلامة
الاعشارية ثم نضرب الباقي ١٤ في
١٠ ونقسم الحاصل ١٤٠ على ١٧
فينتج ٨ نضعه على عين رقم ٦
ونستمر في العملية بهذه الكيفية

$$\begin{array}{r} 17 \overline{) 110} \\ 96 \\ \hline 140 \\ 128 \\ \hline 120 \\ 112 \\ \hline 80 \\ 80 \\ \hline 0 \end{array}$$

وبحينئذ يكون $\frac{11}{17} = 0,6470$
ولتحويل $\frac{5}{11}$ الى كسر اعشاري نجري العمل هكذا

العمل - حيث ان البسط أصغر من
المقام فنضرب البسط في ١٠ ونقسم
الحاصل على ١١ ينتج ٤ ثم نضرب
الباقي ٦ في ١٠ ونقسم الحاصل
على ١١ ينتج ٥ ويبقى ٥ أيضا
وهو عين بسط الكسر وباستمرار
الضرب في عشرة تحصل المقاسم

$$\begin{array}{r} 11 \overline{) 50} \\ 44 \\ \hline 60 \\ 55 \\ \hline 50 \\ 44 \\ \hline 60 \end{array}$$

السابقة وبناء على ذلك فينتج في الخارج ج الأرقام المتقدمة ولا تنتهي العملية
ويسمى الخارج ج المذكور كسر ادوري بسيطاً
ولتحويل $\frac{77}{10}$ نجري العمل هكذا

العمل نقسم ٧٧ على ١٥ ينتج ٥	٧٧	١٥
ويبقى ٢ نضربه في ١٠ ونقسم	٧٥	٥, ١٣٣
الحاصل ٢٠ على ١٥ ينتج ١ نضعه	٢٠	
على عين رقم ٥ مفصولاً عنه بالشرطة	١٥	
ثم نضرب الباقي ٥ في ١٠ ونقسم	٥٠	
الحاصل ٥٠ على ١٥ ينتج ٣ ويبقى	٤٥	
٥ أيضاً حيث أنه عين الباقي السابق	٥٠	

يكون خارج قسمته على ١٥ هو ٣ أيضاً وباستمرار ضرب البواقي في ١٠
يتكرر وجود رقم ٣ ولا تنتهي العملية والجزء العشري من الخارج ج
يسمى كسر ادوري مركباً

(٢٠٢) قد ذكرنا في المثالين الأخيرين من نمرة (٢٠١) أنه باستمرار
القسمة لا ينتهي الخارج ج لان الباقيين ٥ ٦ يتكرر وجودهما (في
أحد المثالين) والباقي ٥ يتكرر وجوده (في المثال الآخر) وبذلك يتكرر
وجود أرقام خارج ج القسمة بكيفية واحدة ويسمى الكسر الذي بهذه
الصورة كسر دائري ويمكن أن يعرف بالتعريف الآتي

(٢٠٣) الكسر الدائري هو الذي يتكرر فيه رقم أو عدة أرقام بصورة
واحدة وترتيب واحد ولا يتناهى

(٣٠٤) الأرقام المتكررة تسمى بالجزء الدائر

(٣٠٥) الكسر الدائر نوعان بسيط ومركب

(٣٠٦) الكسر الدائر البسيط هو الذي يبتدى في الدور بعد الشرطة مباشرة

مثل ٤٥٤٥٤٥٫٠ وهكذا من أعداد ٤٥ الى غيرنهاية وعدد ٤٥ هو الجزء الدائر

ومثل ٦١٤٦١٤٦١٤٫٠ وهكذا من أعداد ٦١٤ الى غيرنهاية وعدد ٦١٤ هو الجزء الدائر

وقد يكون الكسر الدائر البسيط مصحوبا بعدد صحيح

مثل ١٣٫٤٧٤٧ وهكذا من أعداد ٤٧ الى غيرنهاية وعدد ٤٧ هو الجزء الدائر

(٣٠٧) الكسر الدائر المركب هو ما فصل فيه بين أرقام الدور والشرطة فاصل

مثل ١٣٣٣٫٠ وهكذا من أعداد ٣ الى غيرنهاية وعدد ٣ هو الجزء

الدائر وأما الفاصل بينه وبين الشرطة وهو ١ فهو الجزء الغير الدائر

ومثل ٨٤٦٧٣٧٣٫٠ وهكذا من أعداد ٧٣ الى غيرنهاية وعدد ٧٣

هو الجزء الدائر وأما العدد ٨٤٦ الفاصل بين الجزء الدائر والشرطة فهو الجزء الغير الدائر

وقد يكون الكسر الدائر المركب مصحوبا بعدد صحيح

مثل ٢٠٧٥٥٥٫٢ فعدد ٢ هو العدد الصحيح والعدد (٠٧) هو الجزء الغير

الدائر وعدد ٥ هو الجزء الدائر

تنبيه - عوضا عن تكرار كتابة الجزء الدائر يكتب مرة واحدة وتوضع نقطة على أول رقم منه ونقطة على آخر رقم منه وإذا كان الجزء الدائر رقما واحدا نضع فوقه نقطة واحدة فقط

(تحويل الكسور الاعشارية الى الاعتيادية)

(٢٠٨) قد شاهدنا فيما تقدم أن الكسر الاعشاري إما أن يكون منتهيا أو دائرا بسيطا أو دائرا مركبا

وفي كل حالة من ذلك إما أن يكون مصحوبا بعدد صحيح أو غير مصحوب به ولنبين الكسر الاعتيادي الذي يكون مكافئا لكسر اعشاري معلوم فنقول

(٢٠٩) الكسر الاعشاري المنتهي يساوي كسرا اعتياديا بسطه الكسر الاعشاري بصرف النظر عن الشرطة ومقامه واحد متبوع بأصفار بقدر الأرقام الاعشارية

فعلى هذا يكون $\frac{725}{1000} = 0,725$ $\frac{14}{10000} = 0,0014$ تنبيه - إذا كان الكسر الاعشاري مصحوبا بعدد صحيح لا يتغير المقدار السابق (الآن أنه يقال بسطه العدد الاعشاري)

فعلى هذا يكون $\frac{12725}{10000} = 12,725$ $\frac{3014}{10000} = 3,0014$ (٢١٠) الكسر الدائر البسيط يساوي كسرا اعتياديا بسطه الجزء الدائر ومقامه تسعات بقدر عدد أرقام الجزء الدائر

فعلى هذا يكون $\frac{8}{9} = 0,8$ $\frac{35}{99} = 0,35$ (٢١١) الكسر الدائر البسيط المصحوب بعدد صحيح يساوي كسرا

اعتباديا بسطه العدد المركب من العدد الصحيح والجزء الدائر ناقصا العدد الصحيح ومقامه تسعات بقدر عدد أرقام الجزء الدائر

$$\frac{44}{9} = \frac{4-48}{9} = 4,8$$

(٣١٢) الكسر الدائر المركب يساوى كسرا اعتباديا بسطه العدد المؤلف من الجزء الغير الدائر والدائر ناقصا منه غير الدائر ومقامه تسعات بقدر عدد أرقام الجزء الدائر وعلى عينيها أصفار بقدر عدد أرقام الجزء الغير الدائر

$$\frac{73942}{99000} = \frac{740-74087}{99000} = 0,74087$$

$$\frac{77}{900} = \frac{7-73}{900} = 0,077$$

(٣١٣) الكسر الدائر المركب المصحوب بعدد صحيح يساوى كسرا اعتباديا بسطه العدد المؤلف من العدد الصحيح والجزء الغير الدائر والدائر مطروحا منه العدد الصحيح والجزء الغير الدائر ومقامه تسعات بقدر عدد أرقام الجزء الدائر وعلى عينيها أصفار بقدر عدد أرقام الجزء الغير الدائر

$$\frac{1840942}{99000} = \frac{18740-18740;7}{99000} = 18,74087$$

$$\frac{7304}{900} = \frac{700-7004}{900} = 7,004$$

$$\frac{1}{10} = \frac{9}{90} = 0,09$$

$$\frac{1}{1000} = \frac{9}{9000} = 0,0009$$

$$\frac{7}{10} = \frac{73}{90} = \frac{7-79}{90} = 0,79$$

ويرى من هذه الامثلة الثلاثة الاخيرة أن الكسر المؤلف من تسعات غير متناهية يساوى واحدا من المنزلة التي فوق المنزلة المبتدأ منها الرقم الدائر مباشرة

(مسائل على الاعداد العشرية)

(٥٧٣) اذا اشترت ١٥ ذراعا من البقعة سعر الذراع منها ١,٢٥ قرش و ٧ أمتار من الشيت سعر المتر منها ٢,٥ قرش و ٤ أذرع من الشاش سعر الذراع منها ٧٥,٠ قرش فما الذي يبقى لك من نصف جنيهه انجليزى مع العلم بأن قيمة الجنيه الكامل ٩٧,٥ قرش

(٥٧٤) صانع أجرته في اليوم ١٩,٢٥ قرش وأجرة ابنه أقل منه بمقدار ٧,٧ قرش ويصرفان في الاسبوع ١٦٥,٣ قرش ففي كم أسبوع يوفران جنيه انجليزى بعد العلم بأن قيمته ٩٧,٥ قرش وانهم مالا يشتغلان يوم الجمعة

(٥٧٥) خياط عند قطعة جوخ طولها ٤١,٢٥ ذراعا صنع منها ٣ جيب لازم لكل منها ٣,٢٥ أذرع فككم عباءة يمكن عملها من القطعة الباقية مع معرفة انه يلزم للعباءة زيادة عن الجبة بمقدار ١,٢٥ ذراعا

(٥٧٦) سيد دفع مبلغ ٣,٢٣٠ جنيه قيمة أجرة ركوبه من اصوان الى القاهرة بالسكة الحديدية في الدرجة الاولى مع قيمة أجرة تابعه بالدرجة الثالثة وعند عودته دفع ٣,٨٧٥ جنيه قيمة أجرته وأجرة خادمين بالدرجتين السابقتين فن بعد العلم بأن مصلحة السكة الحديدية تتنازل عن نصف الاجرة للسادة العلماء ولرجال العسكرية براد معرفة ما يدفع في نظير ركوب ٣ من العلماء وأربعة من الضباط بالدرجة الاولى و ١٢٥ عسكريا بالدرجة الثالثة من القاهرة الى اصوان

(٥٧٧) صراف تذاكر حصل على مبلغ ٦,٩٩ جنيه من عشرة أشخاص سافروا من مصر الى الاسكندرية بعضهم بالدرجة الاولى التي

قيمة أجرة الواحد بها ٨٧٥ ر. جنيه والبعض بالدرجة الثانية وقيمة أجرة الواحد بها ٤٣٥ ر. جنيه والمطلوب معرفة عدد أشخاص كل درجة (٥٧٨) عطار اشترى ثلاثة أنواع مختلفة الجنس ومتساوية المقدار من البن سعر الرطل من الجنس الاول ٥ قروش وسعر الرطل من الثاني ٢٥ ر. قرش وسعر الرطل من الثالث ٣٧ ر. قرش فكم رطلا اشتراه من كل نوع اذا كان ثمن الجميع ٣٢٣,٧٥ قرش

(٥٧٩) فلاح كان يربو أنه اذا باع القطن المتحصل من زراعته بسعر القنطار ٢,٢٥ جنيه يمكنه أن يسد ما عليه من الدين ويبقى عنده ١٢,٤ جنيه ولكنه باعه بسعر القنطار ١,٨٥ جنيه وبذلك سدد ما عليه وبقي عنده ٧,٦٠ جنيه والمطلوب معرفة عدد القناطير التي باعها ومقدار الدين

(٥٨٠) عامل يشرب دخان قيمته ٥ ر. قرش في اليوم فامقدار الخبز الذي يمكنه أن يشتريه بثلث الدخان في السنة اذا كان ثمن الاقة من الخبز ١,٢٥ (بفرض ان السنة ٣٥٤ يوما)

(٥٨١) طول النيل ٥٧٧٧٠٠٠ متر فاهو الزمن اللازم لوصول الماء من منبعه الى مصبه بفرض أن متوسط سرعة مياهه ١,١٥ متر في الثانية

(٥٨٢) شخص سدد ٣ ر. من دينه وبقي عليه ٢٠ جنيه فكم أصل الدين

(٥٨٣) المطلوب تعيين ٣٥ ر. من ٤٨ ٦ ٠٠٩ ر. من ٢٨,٥٠

(٥٨٤) كم مترا من البقعة التي عرضها ٧٥ ر. متر لزراعة بطانة ١٢,٥ متر

من الحرير الذي عرضه ٦ ر. متر

(٥٨٥) صانع يكسب في الشهر ٣١٥ قرشا ويوفر نصف مكسبه
ويصرف الباقي فكم مكسبه في السنة ومصرفه في اليوم

(٥٨٦) قطعة أرض مستطيلة طولها ٣١,٨٠ متر وعرضها $\frac{2}{3}$
طولها يراد عمل سور من الخشب بدائرها وعلم أنه يلزم للمتر الطولي أخشاب
ثمنها ١,٨٥ فرنك فامقدار تكاليف ذلك

(٥٨٧) بيع فدان أرض بمبلغ ٢٩,٢٥ جنيا ووجد أن المكسب
٣,٠ من ثمن الشراء فامقدار المكسب وما مقدار ثمن الشراء

(في المقاييس)

(٢١٤) تمهيد عام - قياس أى كمية هو تقديرها بكمية أخرى من
نوعها معلومة المقدار تسمى بالوحدة

وبالتأمل في الكميات التي يراد تقديرها يرى أنه إما أن يكون المراد تقدير
أطوالها أو سطوحها أو مجوهراتها أو تقدير ثقلها أو وعدّها

وبالنظر لعدد المقدرات تتعدد الوحدات المقدر بها وهذه الوحدات على
اختلافها تسمى بالمقاييس

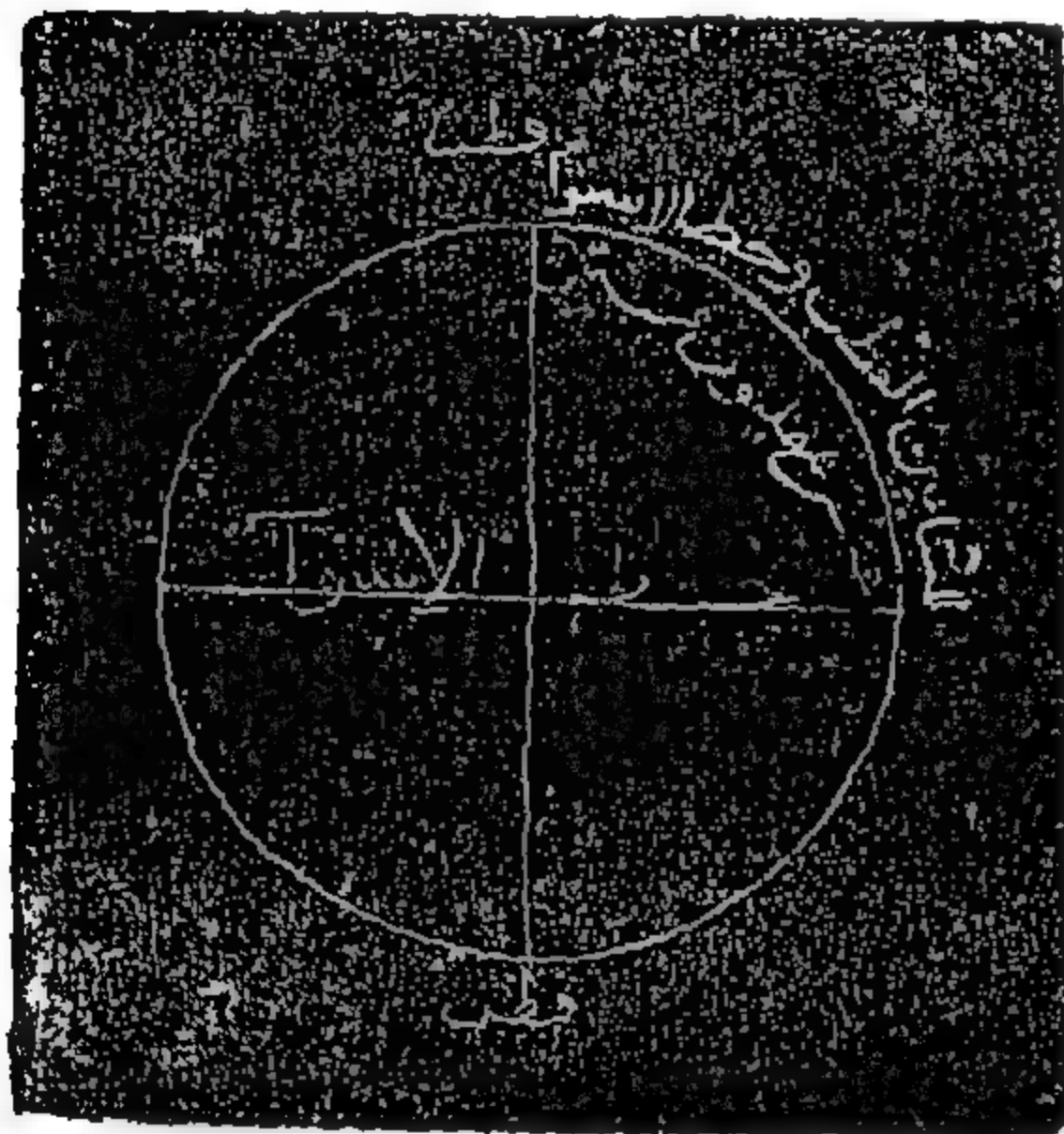
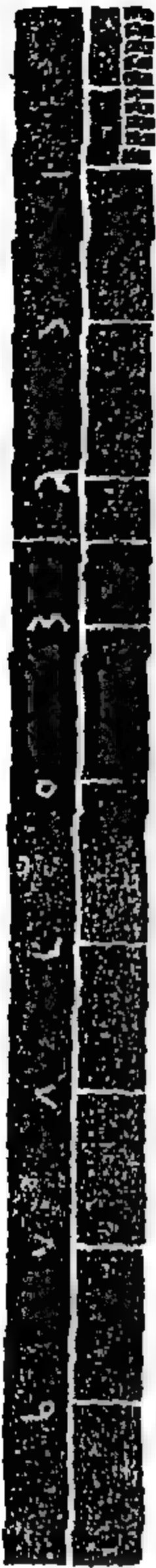
فالقياس اذن هو الوحدة المتفق عليها لتقدير كميات من نوعها
وتختلف هذه المقاييس باختلاف الأمم والوقوف على جميع المقاييس
المستعملة عند جميع الأمم فيه صعوبة واطالة ولذا لا نذكر إلا
المقاييس المتداولة بالديار المصرية وهي المقاييس المصرية والمقاييس
المتريّة وبعض المقاييس الانجليزية وقبل الكلام على هذه المقاييس نذكر
المتراكمة تداوله بين أغلب الأمم وخصوصا في بلادنا المصرية ونقاون به
جميع المقاييس لتسهيل ادراك مقاديرها

(٢١٥) المزهو جزء من عشرة دلايين منقسم اليه اربع
محيط دائر نصف النهار الارضية (١)

(٢١٦) أجزاء المتر ينقسم المتر الى عشرة أجزاء متساوية
كل منها يسمى ديسيمتر وينقسم الديسيمتر الى عشرة أجزاء
متساوية كل منها يسمى سنتيمتر وينقسم السنتيمتر الى عشرة
أجزاء متساوية كل منها يسمى ملليمتر

وعلى هذا يكون المتر = ١٠ ديسيمتر = ١٠٠ سنتيمتر
= ١٠٠٠ ملليمتر والديسيمتر = ١٠ سنتيمتر = ١٠٠ ملليمتر

(في المقاييس المصرية)



(٢١٧) قد قلنا

في فقرة (٢١٤)

انه لتعداد المقدرات

تتعدد الوحدات

المقدر بها ومن ذلك

تنقسم المقاييس

المصرية الى مقاييس

ديسيمتر

دائر نصف النهار

للاطوال ومقاييس للسطوح ومقاييس للحجوم وما تقدر به الحبوب
ويسمى بالمكاييل وما تقدر به الاثقال ويسمى بالموازين وما يقدر به الزمن

(١) هي دائرة تصورية تقرب قطبي الكرة الارضية وتسمى بجملة بلاد متعددة الطول الجغرافي

وتتعدد دوائر نصف النهار باختلاف أطوال البلاد الا أن كلها متساوية اه

وما تقدر به النقود

وأساس المقاييس المصرية هو الذراع البلدى (١) . واليه ترجع أغلب هذه المقاييس

(مقاييس الاطوال)

(٢١٨) مقاييس الاطوال هي

الذراع البلدى وطوله ٠,٥٨٢٦ متر أو ٠,٥٨ متر وتقاس به الاقشة
والذراع المعماري وطوله ٠,٧٥ متر وتقاس به أبعاد المباني وأراضي البناء
والذراع الاسلامي وطوله ٠,٦٧ متر ويقاس به الجوخ والصوف
والحرير

والهنداسة وطولها ٠,٦٥ متر ويقاس بها أنواع الشيت

والذراع النيلى وطوله ٠,٥٤ متر ويقاس به ارتفاع النيل وانحطاطه

والقصبة وطولها ٣,٥٥ متر ويقاس بها أبعاد الأراضي الزراعية

والفرسخ البرى وطوله ٤٤٤,٤٤ متر ويستعمل في تقدير المسافات البرية

والفرسخ البحرى وطوله ٥٥٥٥,٥٥٥ متر » » » » البحرى

والميل البرى ثلث الفرسخ البرى والميل البحرى ثلث الفرسخ البحرى

(١) ذكر بعض المؤلفين أن أساس المقاييس المصرية هو الشبر وهو جزء من ألف من طول ضلع قاعدة هرم الجيزة الأكبر ويعادل ٢٣١ ذراعاً باعتبار أن ضلع القاعدة المذكورة هو ٢٣١ متراً وبناء على ذلك فالذراع البلدى يعادل ٢٥ شبراً وجزء من ٤٠٠ من ضلع قاعدة الهرم المذكورة وقد قال العالم الشهير المرحوم محمود باشا الفيلسوفى فى رسالة المقاييس والمكاييل العملية التى ألفها بالفرنساوية وترجمت بالعربية المطبوعة فى مطبعة الجوائب بالامانة فى سنة ١٢٩٠ م مضمونة أنه جار استعمال مقاييس عملية بالديار المصرية لا يمكن الوصول الى معرفة أصلها ولا كيفية وضعها الى أن قال وهى أصح لمقاييس الملمرة وعن الخطامصونة وآحادها الذراع البادى

مقاييس شرعية للاطوال

الذراع الشرعى طوله ٤٩٣٢,٠ متر
 الباع » » أربعة أذرع شرعية
 الميل » » ألف باع أو ٤٠٠٠٠ ذراع شرعى
 الفرسخ الشرعى (١) طوله ثلاثة أميال شرعية أو ٣٠٠٠ باع أو ١٢٠٠٠ ذراع شرعى
 البريد الشرعى وطوله أربعة فراسخ أو ١٢ ميلا أو ١٢٠٠٠ باع
 أو ٤٨٠٠٠ ذراع شرعى

مقاييس السطوح

(٢١٩) تقاس السطوح بالذراع البلدى المربع وهو مربع (٢) ضلعه ذراع بلدى
 وبالذراع المعمارى المربع وهو مربع ضلعه ذراع معمارى
 ويستعمل الاول فى قياس الحصر والثانى فى قياس أراضى الأبنية
 والمستطحات المتعلقة بهما مثل البياض والتباليط وغير ذلك
 أما أراضى الزراعة فيستعمل فى تقديرها القصبة المربعة والفدان
 فالقصبة المربعة هى مربع ضلعه قصبة وتستعمل فى قياس الاراضى
 الزراعية الصغيرة
 والفدان هو سطح مساحته ٣٣٣,٣٣٣ قصبة مربعة
 وينقسم الفدان الى ٢٤ قيراطا والقيراط الى ٢٤ سهما والفدان اذن

- (١) الفرسخ الشرعى غير الفرسخ البرى والبحرى وكذا الميل فليتنبه
 (٢) المربع هو سطح يحيط به أربعة أضلاع متساوية زواياها الأربعة قائمة وية بينه برفقة
 ضلعه هـ

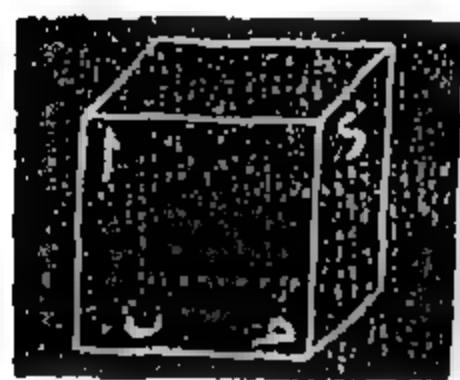
يعادل ٥٧٦ سهما

وقد اعتاد قدماء المصريين على تقسيم وحدة أى نوع الى هذا التقسيم عينه ويعبرون عن ٣ أو ٤ أو ٦ أو ٨ أو ١٢ قيراطا على الترتيب بثمن أو سدس أو ربع أو ثلث أو نصف الوحدة الاصلية ويعبرون عن غير ذلك من القيراط بمر كبات منها.

أما أجزاء القيراط وهي الاسهم فيعبرون عن أربعة منها بدانق وعن ثمانية بحبة وعن ستة عشر بحبتين.

فعوضا عن أن يقال ١٢ قيراطا من فدان يقال نصف فدان وعن أن يقال ٨ قيراط من فدان يقال ثلث فدان وعن ١٥ قيراطا يقال نصف وثمان فدان

مقاييس الجحوم



مكعب

(٢٢٠) تقاس الجحوم بالذراع المعماري المكعب (١) وهو مكعب ضلعه ذراع معماري ويستعمل في تقدير المباني

وبالقصبية المكعبة وهي مكعب ضلعه قصبية وتستعمل في تقدير الحفر والردم بالجسور والترع

المكايل

(٢٢١) وحدة المكايل هي الارنب وهو عبارة عن مكعب ضلعه

(١) المكعب هو جسم كصندوق يحيط به ستة مربعات متساوية وأى ضلع من أى مربع منها يعتبر ضلعا له ويتعين المكعب تعيينا تاما بعرفة ضلعه

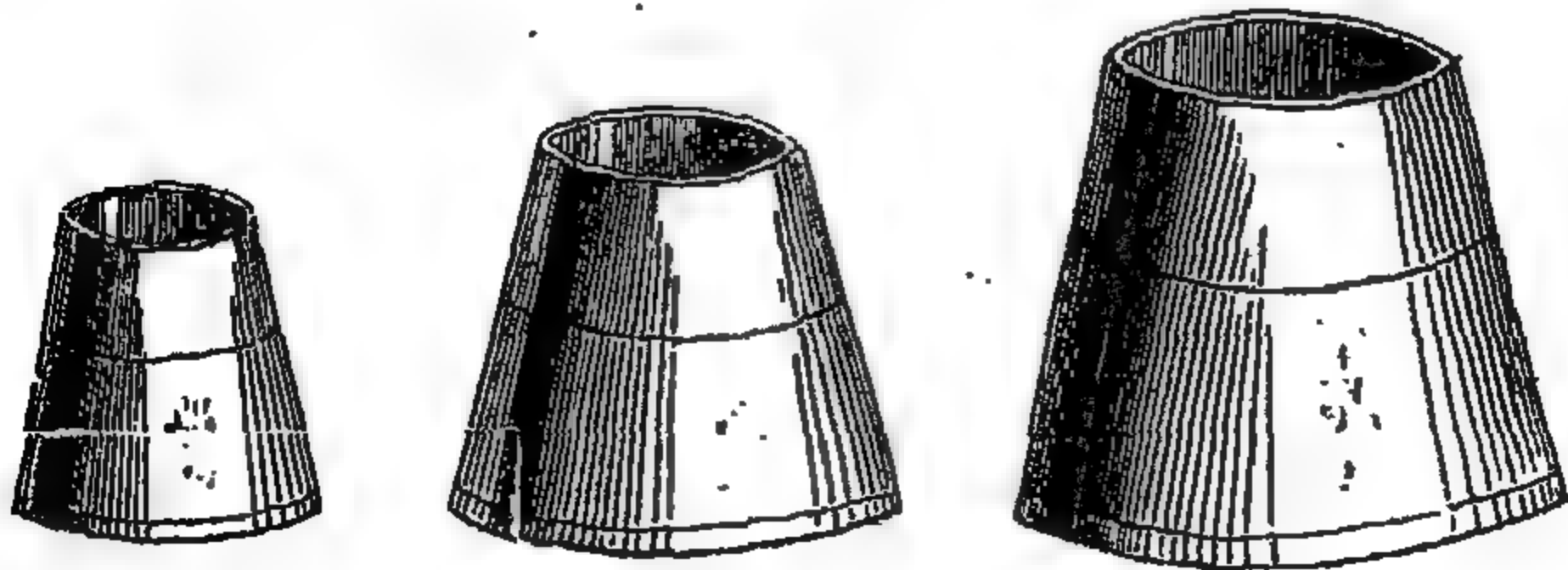
(٦ - ٢)

ذراع بلدى و ينقسم الارذب الى ست ونيات والويصة الى كيلتين
والكيله الى ربعين والربع الى مالوتين والمالوة الى قدحين والقدح له
نصف وربع (يعبر عنه بالربعة) وثن (يعبر عنه بالتمنة) ونصف ثمن
(يعبر عنه بالخروبه) وربع ثمن (يعبر عنه بنصف خروبه)

(٢٢٢) المكاييل المصرية هي على شكل مخروط ناقص ويوضع
الحب فيها بلطف بدون دك ولا تحريك للمكيال ولا يكتفى بعمل حجم فراغه
بل يلزم وضع الحبوب على بعضها فوqe حتى انه يتماسكها الطبيعي تكون
مخروطا ارتفاعه غاية امكن وقوف الحب بأعلاه

فان سعة كل مكيال تكون من كمية من جزأين أحدهما فراغه المعالم
والآخر حجم المخروط الذى فوقه المستند بثقله الطبيعي على ما فى المكيال
وليست هذه المكاييل متضاعفة بالنسبة لبعضها فى الحجم فى حد ذاتها بل
كميات الحبوب التى تملؤها هى التى تتضاعف أو تتناقص بالتحريز

والمصريون يحسبون فى عمل مكاييلهم حساب تضاعط الحبوب بوضعها
فى المكيال فيكون أقوى فى المكاييل الكبرى عن الصغرى
وأكبر مكيال على هو الكيلة وهذه أشكال بعض المكاييل المصرية



ملوه

ربع

كيله

(٢٢٣) من المكاييل الشرعية الصاع وهو يعادل قدحين تقريبا والمد وهو ربع الصاع ويسع كمية من الماء الصافي تزن ٣٣٧ درهما

الموازين

(٢٢٤) وحدة الموازين هي الدرهم وهو ثقل جزء من ألف ينقسم اليها مكعب من الماء ضلعه ربع الذراع البلدي وله جزآن ومضاعفات لجزأيهما القيراط وهو $\frac{1}{16}$ من الدرهم والقمحة وهي $\frac{1}{2}$ القيراط أو $\frac{1}{64}$ من الدرهم ومضاعفات الدرهم هي

المثقال وهو ١٥ درهم

والاوقية وهي ١٢ درهما

والرطل وهو ١٢ أوقية أو ١٤٤ درهما

والاقة وهي $\frac{7}{9}$ رطل أو $\frac{1}{3}$ ٣٣ أوقية أو ٤٠٠ درهم

والقنطار وهو ٣٦ أقة أو ١٠٠ رطل أو ١٢٠٠ أوقية أو ١٤٤٠٠ درهم

الزمن

(٢٢٥) وحدة الزمن هي اليوم وهو عبارة عن المدة التي تمضي من غروب الشمس الى الغروب التالي له

وينقسم اليوم الى ٢٤ ساعة والساعة الى ٦٠ دقيقة والدقيقة الى ٦٠ ثانية

وكل ٧ أيام تسمى أسبوعا وكل ٣٠ يوما أو ٢٩ يوما تسمى شهرا قريبا

وكل ١٢ شهرا قريبا تسمى سنة قريية وكل ١٠٠ سنة تسمى قرنا

والاشهر القمرية (أي العربية) هي المحرم وصفر وربيع الاول وربيع

الآخر وجمادى الاولى وجمادى الآخرة ورجب وشعبان ورمضان
وشوال وذوالقعدة وذوالحجة


ويعتبر في الحساب الفلكي عدداً أيام كل شهر منها ٣٠ أو ٢٩ يوماً على
التوالي بالابتداء من شهر المحرم ما عدا شهر ذي الحجة فإنه يكون ٢٩ يوماً
في السنة البسيطة و ٣٠ في الكبيسة

وقد يختلف عدد أيام بعض هذه الأشهر عن هذا الترتيب فيكون ٢٩
بداً عن ٣٠ وبالعكس والمدار في ذلك شرعاً على رؤية الهلال

وحينئذ فاما أن يوجد في أشهر السنة ستة عدداً أيام كل منها ٣٠ يوماً
وسبعة عدداً أيام كل منها ٢٩ يوماً ويكون عدداً أيام السنة ٣٥٤ يوماً
وتسمى بسيطة وأما أن يوجد فيها سبعة أشهر كل منها ٣٠ يوماً وستة كل
منها ٢٩ يوماً ويكون عدداً أيام السنة ٣٥٥ يوماً وتسمى كبيسة
ويوجد في كل ٣٠ سنة إحدى عشرة سنة كبيسة وتسع عشرة سنة
بسيطة (١)

النقود

(٢٢٦) وحدة النقود المتداولة بين الأهالي والتجار هي القرش
وينقسم إلى ٤ بارة والبارة إلى ١٠ جدد

تنبيه - للدلالة على كون العدد من جنس القرش توضع فوقه هذه
العلامة  وللدلالة على كونه من البارات هذه — ومن الجدد

(١) لمعرفة أن السنة العربية بسيطة أو كبيسة يقسم التاريخ الهجري إلى ٣٠ فإن
وافق الباقي أحداً الأعداد الآتية وهي ٢ و ٥ و ٧ و ١٠ و ١٣ و ١٥ و ١٨
و ٢١ و ٢٤ و ٢٦ و ٢٩ فهي كبيسة

هذه

وقد كان هذا الاعتبار جاريا في الحكومة الى أن غيرته في أوائل سنة ١٣٠٣ واستعمل الآن سهولة التقسيم

(٢٢٧) وحدة النقود المصرية هي الجنيه (وهو يساوي ١٠٠ قرش) وينقسم الجنيه الى ١٠٠٠ جزء متساوية كل منها تسمى مليما (أى عشر القرش) والعملة المصرية المستعملة الآن هي من الذهب ومن الفضة ومن النيكل ومن البرونز

(٢٢٨) العيار - هو خار ج قسمة مقدار وزن المعدن النفيس (الذهب أو الفضة) الموجود في السبيكة على ثقلها الكلى فهو يدل على كمية الذهب أو الفضة الداخلة في الوحدة

فإذا قيل ان عيار سبيكة ٩٠٠ دل ذلك على أن تسعة أعشارها ذهب أو فضة وحينئذ فيكون عشرها نحاسا وحيث ان الثقل الكلى يزيد عن ثقل الذهب أو الفضة الخالصة فيبين العيار حينئذ بكسر

والمصريون يعتبرون مقام هذا الكسر ٢٤ ثم انهم اكتفوا بذكر البسط فقط فيقال عيار ١٨ وعيار ١٥ والمقصود $\frac{18}{24}$ و $\frac{15}{24}$ وهذا الاعتبار في الذهب

وأما في الفضة فيعتبرون العيار أجزاء من مائة فيقال عيار ٨٠ أى ٨٠ و ٩٠ و ٩٠ أى ٩٠ و ٩٠

والعملة المصرية نوعان قديمة وجديدة - أما القديمة فلا يوجد منها الا الجنيه المصري وأجزاؤه وقيمته ١٠٠ قرش أو ١٠٠٠ ملجم وعياره ٨٧٥ ووزنه ٤٣,٨٧ قيراطا وله نصف وربع وخمس وعشر ونصف

عشر وكلها من الذهب وعيارها ٨٧٥. أيضا وأما قيمتها ووزنها فنسبتها إلى قيمة الجنيه ووزنه

وأما العملة الجديدة فالذي منها من الذهب هو الجنيه المصري وعياره وقيمه ووزنه كالجنيه القديم والذي منها من الفضة هو الريال المصري وقيمه ٢٠٠ ملية (أي ٢٠ قرشا) ووزنه ٩ دراهم وعياره $\frac{2}{3}$ ٨٣٣. وله نصف وربع وعشر ونصف عشر وكلها من الفضة وعيارها $\frac{2}{3}$ ٨٣٣. أيضا وأما قيمتها ووزنها فتكون بنسبة وزن وثقل الريال والتي من النيكل هي قطعة ذات ١٠ مليات (أي قرش) وقطعة ذات خمسة مليات وقطعة ذات ملين وقطعة ذات ملية والتي من البرونز هي قطعة ذات نصف ملية وقطعة ذات ربع ملية



ريال مصري

المقاييس المترية

(٢٢٩) جميع هذه المقاييس مستنبطة من المتر وقد سبق الكلام عليه بنبذة (٢١٥)

(٢٣٠) يستعمل لمضاعفات وأجزاء الوحدات الأساسية في مقاييس
القاعدة المترية الكلمات الآتية

للتضعيف (١)	للأجزاء (٢)
ديكا أى عشرة	ديسى أى عشر
هكتو « مائة	سنتى « جزء من مائة
كيلو « ألف	ملى « جزء من ألف
ميريا « عشرة آلاف	

مقاييس الأطوال

(٢٣١) وحدة مقاييس الأطوال هو المتر وله أجزاء ومضاعفات
فأجزاؤه الديسيمتر أى عشر المتر والسنتيمتر أى جزء من مائة من المتر
والمليمتر أى جزء من ألف منه

ومضاعفاته الديكامتر أى عشرة أمتار والهكتومتر أى مائة متر
والكيلومتر أى ألف متر والمريامتر أى عشرة آلاف متر

(٢٣٢) كتابة وقراءة مقاييس الأطوال - حيث كانت كل وحدة
من الأجزاء أو المضاعفات عشر الوحدة التى هى أكبر منها مباشرة فيمكن
كتابتها وقراءتها على طريقة الأعداد العشرية والاعشارية وتوضع الشرطة
عقب الوحدة الأصلية وهى المتر

فلكتابته ٥ مريامتر و ٤ كيلومتر و ٧ هكتومتر و ٨ ديكامتر ومترين
و ٥ ديسيمتر و ٦ سنتيمتر و ٤ مليمتر وتوضع هكذا ٥٤٧٨٢,٥٦٤ متر
والعدد ٨٦٣٨,٧٤٦ مترا يقرأ ثمانية كيلومتر و ٦ هكتومتر و ٣

(١) كلمات التضعيف يونانية (٢) كلمات الأجزاء لاتينية

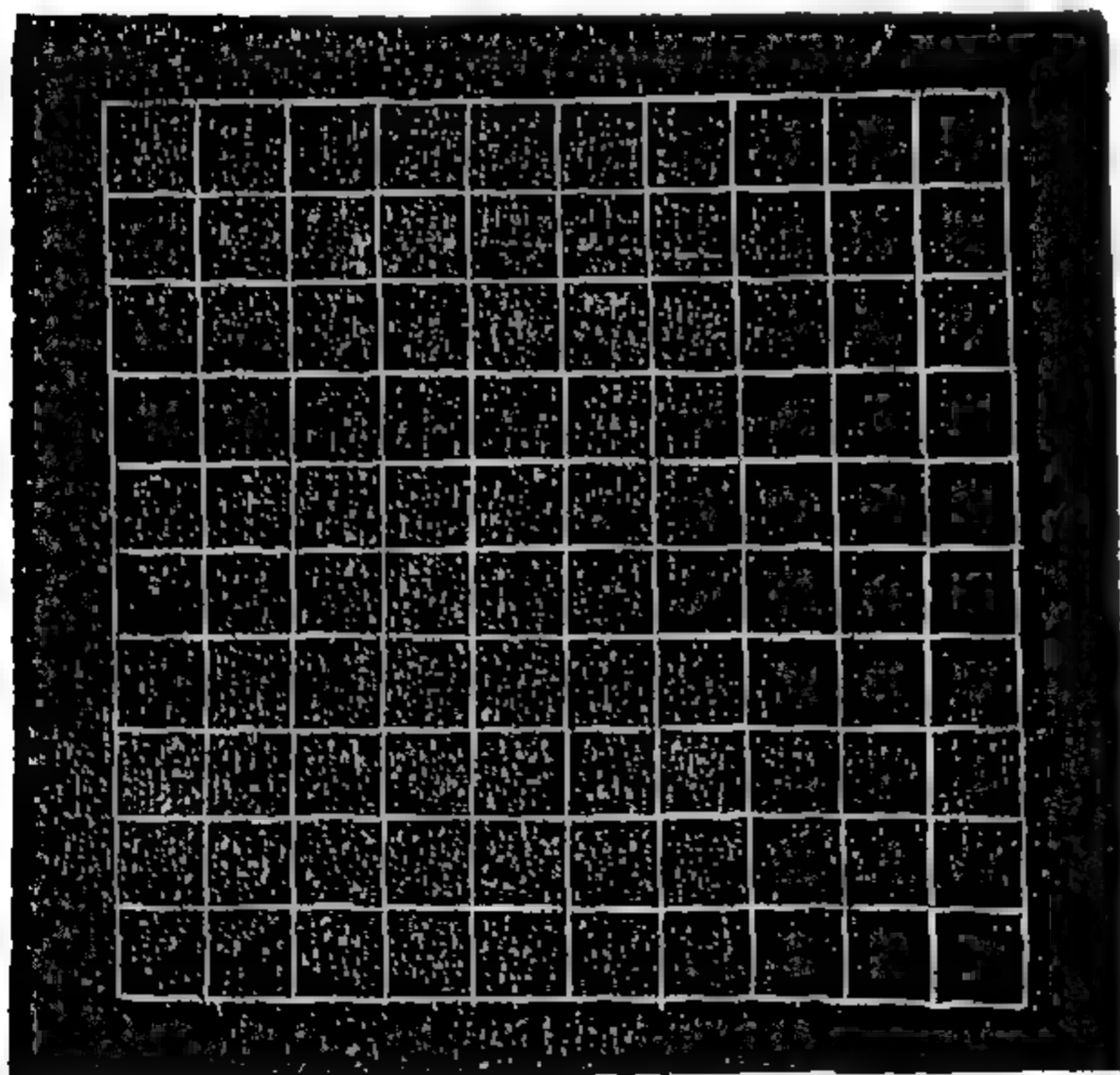
ديكامتر و ٨ أمتار و ٧ ديسيمتر و ٤ سنتيمتر و ٦ ملليمتر
تنبيه - اذا اعتبرت الوحدة الاصلية الكيلومتر والهكتومتر توضع
العلامة الاعشارية بعدها

مقاييس السطوح

(٣٣٣) وحدة مقاييس السطوح هي المتر المربع وهو مربع ضاعه
متر وله أجزاء ومضاعفات فأجزاؤه هي

الديسيمتر المربع وهو مربع ضاعه ديسيمتر ويعادل ٠.٠١ من المتر المربع
والسنتيمتر » » » » سنتيمتر » ٠.٠٠٠١ » » »
والملليمتر » » » » ملليمتر » ٠.٠٠٠٠٠١ » » »
ومضاعفاته هي

الديكامتر المربع وهو مربع ضاعه عشرة أمتار ويعادل ١٠٠ متر مربع
والهكتومتر » » » » ١٠٠ متر » ١٠٠٠٠ » »
والكيلومتر » » » » ١٠٠٠ متر » ١٠٠٠٠٠٠ » »
والسريامتر » » » » ١٠٠٠٠ متر » ١٠٠٠٠٠٠٠ » »



ديسيمتر مربع

تنبيه - لبيان أن كل وحدة
من مضاعفات المتر المربع
أكبر من الوحدة التي تكون
أدنى منها مباشرة ١٠٠ مرة
وكذلك كل وحدة من أجزائه
وأنه كذلك بالنسبة للجزء
الأدنى منه (وهو الديسيمتر
المربع) نرسم مربعاً يكون

ضلعه احدي تلك الوحدات ولنفرض أن ضلعه ديسيمتر ونقسم هذا الضلع الى عشرة أجزاء متساوية فيكون كل منها سنتيمتر ثم ننشئ على كل قسم منها مربعاً فالصف المتكون من السنتيمترات المربعة الشاغل لطول المربع لا يشغل من عرضه الا عشره (١٠) و سطح المربع بتمامه يسع عشرة أمثال ذلك الصف أي $10 \times 10 = 100$ سنتيمتر مربع ونقس على ذلك كل وحدة وناليتها

(٣٣٤) الآر - هو مربع ضلعه ١٠ أمتار فهو يساوي ١٠٠ متر مربع وهو عبارة عن الديكامتر المربع وله أجزاء ومضاعف واحد فأجزاؤه الديسي آراي عشر الآراي ١٠ أمتار مربعة والسنتي آر أي جزء من مائة من الآر فهو متر مربع واحد والملي آراي جزء من ألف من الآراي عشر المتر المربع فهو ١٠ ديسيمترات مربعة ومضاعفة الهكتار وهو مائة آراي ١٠٠٠٠ متر مربع تنبيه - يستعمل عادة من أجزاء الآر السنتي آر فقط

(٣٣٥) كتابة وقراءة أقيسة السطوح - حيث إن كل وحدة من أجزاء ومضاعفات المتر المربع هو أكبر مائة مرة من الوحدة التي تليها في الصغر وأصغر مائة مرة من الوحدة التي تليها في الكبر فأعظم ما يمكن كتابته لكل وحدة لا يزيد عن ٩٩ فيناء على ذلك يعتبر لكل وحدة منها منزلتان

ويلاحظ عند القراءة جعل عددا لارقام الاعشارية زوجياً أي يكمل بصفر إن لم يكن زوجياً وكذلك يكتب الآر باعتبار جزئه السنتي آر ومضاعفه الهكتار

فعلى هذا لكتابة ١٢ كيلو متر مربع و ٧ هكتومتر مربع و ٧٨ مترا
 مربعا و ٢٤ ديسيمتر مربع و ١٧ سنتيمتر مربع و ٩ ملليمتر مربع
 يوضع هكذا ١٢٠٧٠٠٧٨,٢٤١٧٠٩ مترا مربعا
 ولقراءة ٥٠٠١٧٢٩,٢٨٣٥٤ مترا مربعا يقال حيث ان عدد الارقام
 العشرية قردى فيكمل أولا بصفر ثم يقال ٥ كيلومتر مربع و ١٧
 ديكامتر مربع و ٢٩ مترا مربعا و ٢٨ ديسيمتر مربع و ٣٥ سنتيمتر
 مربع و ٤ ملليمتر مربع

ولكتابة ٥ هكتار و ١٧ آر ٤ ستى آر يكتب ٥١٧,٠٤ آر
 ولقراءة ٦١٧٥,٦٧ آر يقال ٦١ هكتار و ٧٥ آر و ٦٧ ستى آر

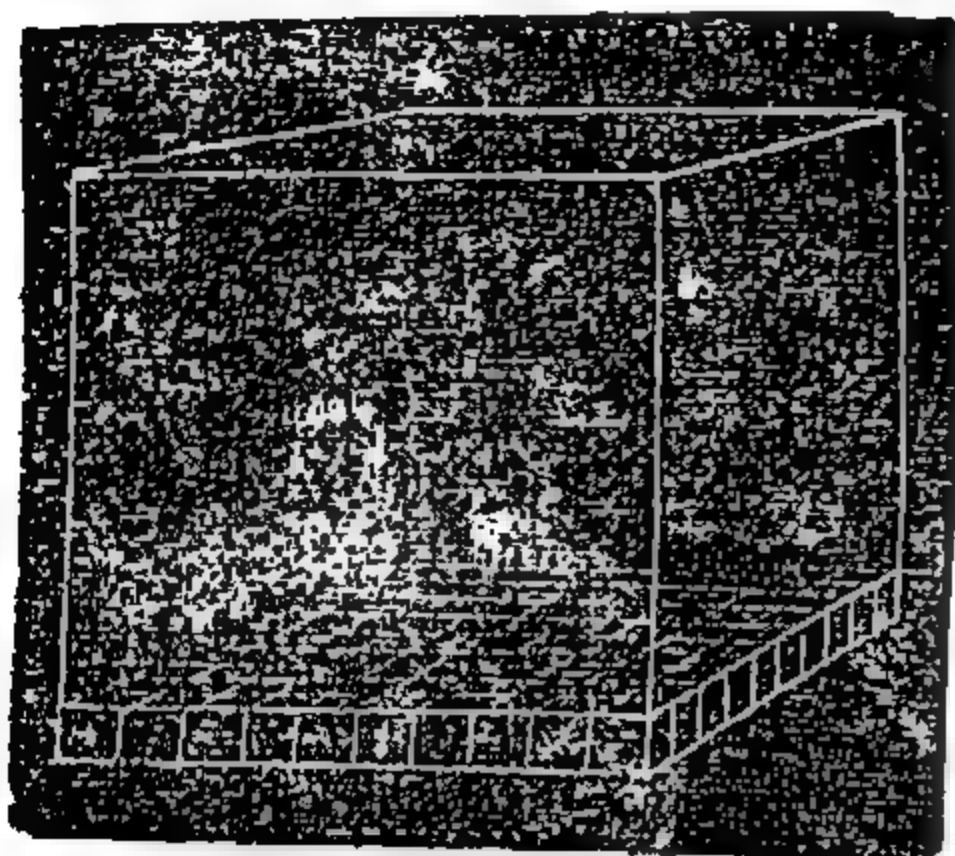
فى مقاييس الحجم

(٣٣٦) وحدة مقاييس الحجم هى المتر المكعب وهو مكعب ضلعه
 مترو له أجزاء ومضاعفات فأجزأؤه هى

الديسيمتر المكعب وهو مكعب ضلعه ديسيمتر و يادل ١٠٠٠ من المتر المكعب
 والسنتيمتر » » » سنتيمتر » » » ١٠٠٠٠٠٠ » » »
 والملليمتر » » » ملليمتر » » » ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ » » »
 ومضاعفاته هى

الديكامتر المكعب وهو مكعب ضلعه ١٠ أمتار و يادل ١٠٠٠ متر مكعب
 والهكتومتر » » » ١٠٠ متر » ١٠٠٠٠٠ » » »
 والكيلومتر » » » ١٠٠٠ » » ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠ » » »
 والمريا متر » » » ١٠٠٠٠ » » ١٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠٠ » » »
 تنبيه - لبيان أن كل وحدة من مضاعفات المتر المكعب أكبر من

الوحدة التي تكون أدنى منها مباشرة ١٠٠٠ مرة وكذلك كل وحدة من أجزائه وأنه كذلك بالنسبة للجزء الأدنى منه مباشرة (وهو الديسمتر المكعب)



متر مكعب

نفرض مترا مكعبا (كصندوق يكون كل من طوله وعرضه وارتفاعه من الداخل مترا) مثل المين يساره وحيث ان قاعدته متر مربع يمكن تقسيمه الى ١٠٠ ديسمتر مربع ثم

اذا تصورنا وجود ديسمترات مكعبة

(كعلب طول وعرض وارتفاع كل منها ديسمتر) ووضعنا فوق كل ديسمتر مربع ديسمتر مكعب فينتهيكون على قاعه المتر المكعب طبقة طولها متر وعرضها كذلك وارتفاعها ديسمتر وتحتوي على ١٠٠ ديسمتر مكعب ويشاهد أنه يلزم لاتمام ملء المتر المكعب عشر طبقات مثلها فيشتمل اذن على $100 \times 10 = 1000$ ديسمتر مكعب وقس على ذلك مقارنة كل وحدة بتاليها

(٢٣٧) كتابة وقراءة مقاييس الاجسام - حيث ان كل وحدة من أجزاء ومضاعفات المتر المكعب أكبر ١٠٠٠ مرة من الوحدة التي تليها في الصغر فأعظم ما يمكن كتابته لكل وحدة لا يزيد عن ٩٩٩ فبناء على ذلك يعتبر لكل منها ثلاث منازل

ويلاحظ عند القراءة جعل الارقام الا عشرية ثلاثية العدد بأن تكمل بصفر أو صفرين من جهة اليمين ان لم تكن كذلك

فكتابة ٢٥ مترامكعب ٦ ٣٦٢ ديسيمترمكعب و ٧٥ سنتيمترمكعب
و ٤ مليمترمكعب تكون هكذا ٢٥,٣٦٢.٧٥٠٠٤ مترامكعبا
وكتابة ٤٨ كيلومترمكعب و ١٢٥ هكتومترمكعب و ١٨ ديكامتر
مكعب و ٩ أمتارمكعب و ١٤ ديسيمترمكعب تكون هكذا

٤٨١٢٥٠١٨٠٠٩,٠١٤

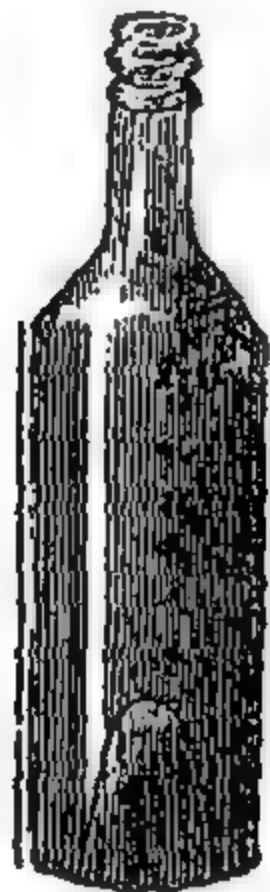
ولقراءة ١٦,٢٥٤٦١٨ مترامكعبا يقال ١٦ مترامكعبا و ٢٥٤
ديسيمترامكعبا و ٦١٨ سنتيمترات مكعبا
ولقراءة ٢٥١٦٢,٢٤٣٦ مترامكعبا نضع على يمينه صفرين فيصير
٢٥١٦٢,٢٤٣٦٠٠ ويقال ٢٥ ديكامترامكعبا و ١٦٢ مترامكعبا
و ٢٤٣ ديسيمترامكعبا و ٦٠٠ سنتيمترامكعبا

المكاييل

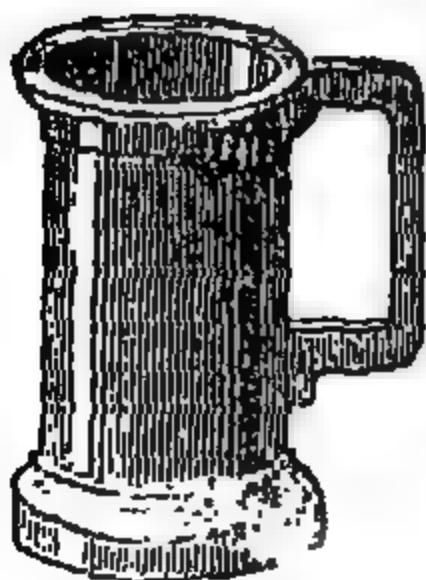
(٣٣٨) وحدة المكاييل هي اللتر
وهو وعاء فراغه الداخلى ديسيمترمكعب
وله أجزاء ومضاعفات ويستعمل لتقدير
السوائل والحبوب
فأجزاؤه الديسيلتر أى عشر اللتر والسنتيلتر
أى جزء من مائة من اللتر والميليلتر أى
جزء من ألف من اللتر



لتر الحبوب



لتر السوائل



لتر السوائل



ومضاعفاته الديكالتر أى ١٠
لترات والهكتولتر أى ١٠٠ لتر
والكيلولتر أى ١٠٠٠ لتر
والميالتر أى ١٠٠٠٠ لتر
لكنه لا يستعمل وعاء بهذين
القدرين الأخيرين

تنبيه - المكاييل المذكورة تصنع من المعدن لتقدير السوائل ومن الخشب لتقدير الحبوب وشكلهما اسطوانى

ويصنع من أنواع المكاييل اللتر والديكالتر والهكتولتر والديسيلتر والسنتيلتر وضعف كل ونصفه ما عدا الهكتولير فليس له ضعف والسنتيلتر فليس له نصف فجملة ثلاث عشرة مكايلا

(٢٣٩) كتابة وقراءة أنواع المكاييل - حيث ان كل وحدة من وحدات المكاييل أكبر عشر مرات من التي تليها في الصغر فتكتب وتقرأ كمقاييس الاطوال ويمكن مقارنتها بالمتر المكعب

فكتابة ٢٥ هكتولتر و ٤ ديكالتر و ٦ لترات و ٥ ديسيلتر و ٤ سنتيلتر تكون هكذا ٢٥٤٦,٥٤ لترات

وكتابة ٨ هكتولتر و ٧ لترات و ٤ سنتيلترات تكون هكذا ٨٠٧,٠٤ لتر ولقراءة ٣٤٦,٥٧٨ لتر يقال ٣ هكتولتر و ٤ ديكالتر و ٦ لترات و ٥ ديسيلتر و ٧ سنتيلتر و ٨ مليلتر

في الموازين

(٢٤٠) وحدة الاثقال هو

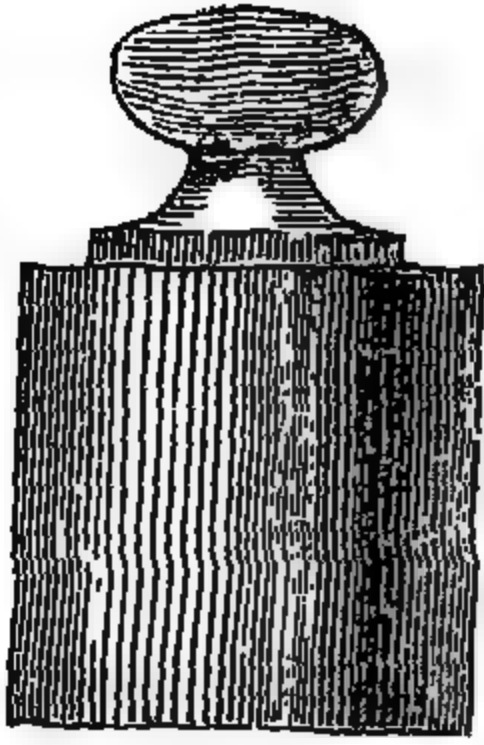
الجرام - وهو ثقل سنتيمتر مكعب



من الماء المقطر $\frac{1}{3}$ هكتوجرام جرام ديكاجرام

(في درجة ٤ فوق الصفر من الترمومتر المئتي) وله أجزاء ومضاعفات

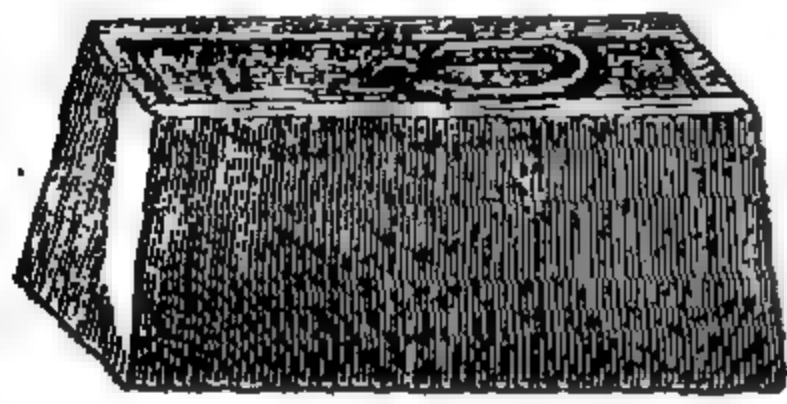
فأجزاءه الديسيجرام أى عشر الجرام والسنتيجرام
أى ٠.٠١ من الجرام والمليجرام أى ٠.٠٠١
من الجرام



ومضاعفاته الديكا جرام أى ١٠ جرامات
والهكتوجرام أى ١٠٠ جرام والكيلوجرام
أى ١٠٠٠ جرام (ويعادل ثقل ديسيمتر مكعب

كيلوجرام من نحاس

من الماء المقطر المذكور) والمرياجرام أى ١٠٠٠٠ جرام



والكيلوجرام مضاعفان هما القنطار
المترى ويعادل ١٠٠ كيلوجرام
والطونولاته المسترية أو الطن وتعادل

١٠٠٠ كيلوجرام (فهى ثقل متر مكعب
من الماء المقطر) (كيلوجرام من حديد الزهر)

وتصنع الموازين المذكورة من النحاس الأصفر ومن الحديد الزهر
فالتي من النحاس أسطوانية الشكل وبأعلاها زر وتختلف أثقاليها من
٢٠ كيلوجرام إلى جرام واحد

والتي من الحديد الزهر تكون على شكل هرم ناقص قاعدته امامستطيل
أو مسدس

ولكل منها حلقة ترفع بواسطة عند الاستعمال وتختلف أثقاليها من ٥٠
كيلوجرام إلى ٥٠ جرام (نصف هكتوجرام)

ويوجد موازين صغيرة على هيئة ألواح صفائح يختلف وزنها من نصف جرام الى ميلليجرام

ويستعمل في تقدير خشب الخريق الستير وهو عبارة عن المتر المكعب والدينيسستير أى عشر الستير والديكاستير وهو عشرة أمثال الستير أى ١٠ أمتار مكعبة

(٢٤١) تكتب وتقرأ مقادير الموزونات ككتابة وقراءة مقاييس الأطوال

فكتابة ٥ كيلو جرام و ٧ هكتو جرام و ٣ ديكاجرام و ٤ جرامات و ٦ ديسيجرام و ٣ سنتيجراما و ٩ ميلليجرام تكون هكذا
٥٧٣٤,٦٣٩ جرام

ولقراءة ٦٣٨٥,٧٨ جراما يقال ٦ كيلو جرام و ٣ هكتو جرام و ٨ ديكاجرام و ٥ جرامات و ٧ ديسيجرام و ٨ سنتيجرام

في النقود



(٢٤٢) وحدة النقود (الفرنساوية) هي الفرنك وهو قطعة من الفضة زنتها ٥ جرامات وينقسم الفرنك الى ١٠٠ جزء كل منها يسمى سنتيما

(فرنك)

والنقود الفرنسية من الذهب ومن الفضة ومن البرونز قالتى من الذهب هي البنتو ويعادل ٢٠ فرنكا وقيمتها بالعملة المصرية $\frac{١}{٧٧}$ أى ٧٧١,٥ مليما والبنتو نصف وربع على حسبه في القيمة وهذه القطع الثلاث مستعملة بمصر

ويوجد قطعتان من الذهب أيضا قيمة أحدهما ١٠٠ فرنك أي خمسة أمثال البنتو والآخرى ٥٠ فرنكا أي ٢,٥ بنتو وعيار القطع الخمس المذكورة هو ٠,٩ ووزن البنتو ٦,٤٥١٦١ جرام ومنه يعلم وزن باقي القطع بنسبتها إليه والتي من الفضة هي الفرنك وقيمتها بالعملة المصرية ٣,٨٥٧٥ وله نصف ونجس ثم قطعة قيمتها فرنكان وأخرى قيمتها ٥ فرنكات (وهو الريال الشنكو)

وعيار القطع المذكورة هو ٠,٨٣٥ ماعدا التي قيمتها ٥ فرنكات فإن عيارها ٠,٩ وأما وزن جميع قطع الفضة فهو بنسبة وزن الفرنك والتي من البرونزا ربع قطع وتعادل على التوالي سنتيما وستينين وخمسة سنتيمات وعشرة سنتيمات ووزن كل منها بالجرام هو كمقدارها بالسنتيم

وتتركب هذه القطع من ٠,٩٥ من النحاس و ٠,٠٤ من القصدير و ٠,٠١ من الخارصين

الزمن

(٤٣٣) السنة الشمسية مقدارها ٣٦٥ يوما إذا كانت بسيطة و ٣٦٦ إذا كانت كبيسة (١) وتنقسم السنة إلى اثني عشر شهرا وعدد أيام كل شهر على الطريقة الأفريقية أما ٣٠ يوما أو ٢١ يوما ماعدا

(١) لمعرفة السنين البسيطة من الكبيسة يقسم التاريخ على ٤ إن لم تكن السنة مئينية وعلى ٤٠٠ إن كانت مئينية فإن قبلت القسم كانت كبيسة وإلا فهي بسيطة والسنون المئينية هي المركبة من مئات تامة مثل ١٨٠٠ و ١٩٠٠ الخ

شهر فبراير فانه يكون ٢٨ يوما في السنة البسيطة و ٢٩ يوما في الكبيسة
والاشهر الاخرى هي يناير وفبراير ومارس وابريل ومايه ويونيه
ويوليه وأغسطس وسبتمبر واکتوبر ونوفمبر وديسمبر
وكل من ابريل ويونيه وسبتمبر ونوفمبر ٣٠ يوما والباقي ٣١ يوما
ماعدا فبراير

والاشهر القبطية هي توت وبابه وهاتور وكيمك وطوبه وأمشير
وبرمها ت وبرموده وشنس وبونه وأيب ومسرى
وعدد أيام كل منها ٣٠ يوما ويزاد في آخر السنة البسيطة ٥ أيام وفي
آخر الكبيسة ٦ أيام تسمى بأيام النسيء

المقاييس الانجليزية (١)

مقاييس الاطوال

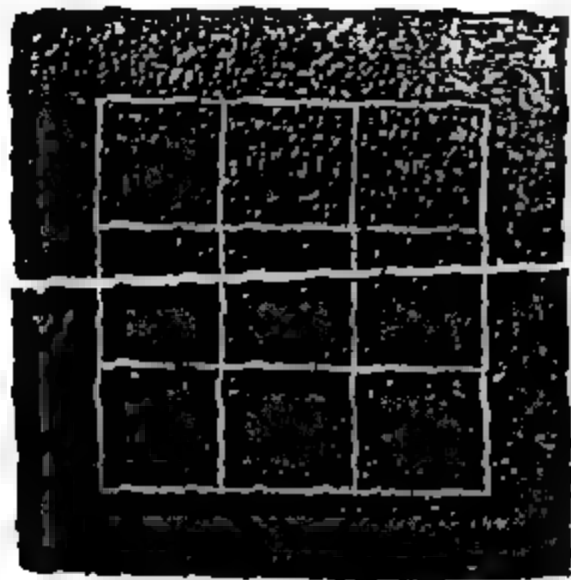
(٢٤٤) وحدة مقاييس الاطوال هي الياردة (٢) وطولها ٩١٤,٠ متر
وأجزاءها القدم وهو ثلث الياردة والبوصه وهي $\frac{1}{3}$ من القدم
ومضاعفاتها (القامة) وهي ياردتان (والرد Rod أو البول) وهو ٥ يارده
والميل الانجليزي وهو ١٧٦٠ ياردة

* (١) المقاييس الانجليزية ليست مقررة في بروجرام طلبية الازهر
(٢) الياردة هي طول بندول يهتز مرة في الثانية بخط عرض لوندريه ويوجد في
(وست منستر) بلوندريه قضيب من البرونز طوله ٣٨ بوصة ومقطعه بوصه مربعه
وبقرب كل من نهايتيه ثقب اسطوانى مملوء بطعنة ذهب والمسافة بين مركزي قطعى
الذهب حينما يكون البرونز على درجة ٦٢ فهرنهايت هو طول الياردة

مقاييس السطوح

*

(٢٤٥) وحدة مقاييس السطوح هي الياردة المربعة وهي مربع



ضلعه ياردة وأجزاؤها القدم المربع وهو مربع
ضلعه قدم والبوصة المربعة وهي مربع ضلعه بوصة
فالياردة المربعة تساوي تسعة أقدام مربعة
والقدم المربع يساوي ١٤٤ بوصة مربعة

ياردة مربعة

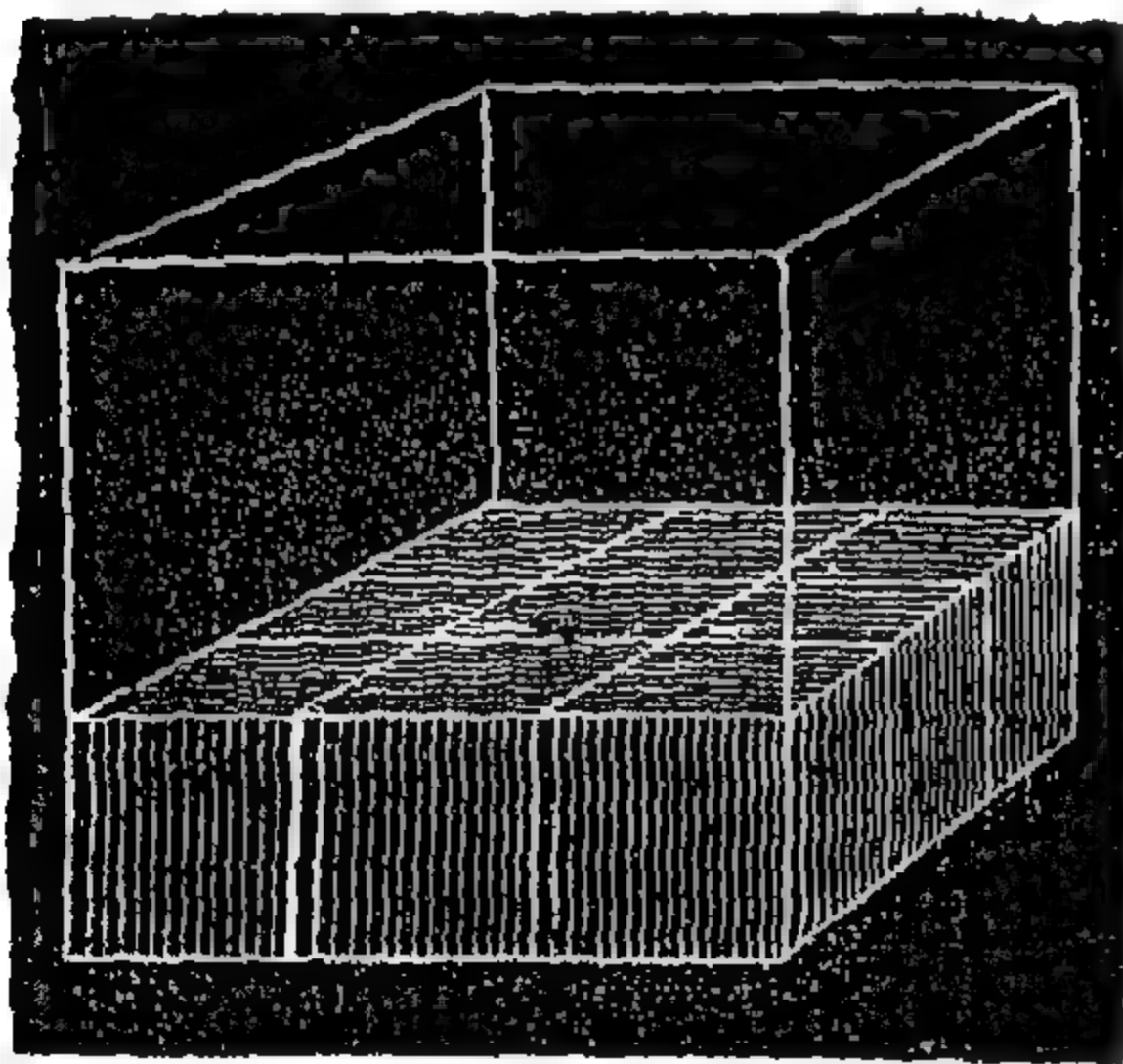
ومن مضاعفات الياردة المربعة (الرد (1) المربع

وهو مربع ضلعه رد فيساوي $\frac{1}{4}$ ٣٠ ياردة مربعة وعند استعماله في
قياس الاراضي يسمى برش) و (الرود (2) وهو ٤٠ برش أو ١٢١٠ ياردة
مربعة و (الاكر (3) وهو ٤ رود أو ٤٨٤٠ ياردة مربعة (والميل المربع)
وهو عبارة عن ٣٠٩٧٦٠٠ ياردة مربعة أي ٦٤٠ أكر

مقاييس الحجم

*

(٢٤٦) وحدة مقاييس الحجم هي الياردة المكعبة وهي مكعب



ياردة مكعبة

ضلعه ياردة وأجزاؤها القدم
المكعب وهو مكعب ضلعه
قدم والبوصة المكعبة وهي
مكعب ضلعه بوصة فالياردة
المكعبة تساوي ٢٧ قدما
مكعبا والقدم المكعب يساوي
١٧٢٨ بوصة مكعبة

(1) Rod

(2) Rood

(3) Acre

الموازين

(٢٤٧) وحدة الموازين هي الرطل الانجليزي المسمى (باوند) (١) وهو ثقل يعادل ٤٥٣,٥٩٣ جراما وله أجزاء ومضاعفات فن أجزاء الاوقية الانجليزية المسماة (أونس) أي $\frac{1}{16}$ من الرطل الانجليزي والدرهم الانجليزي المسمى (درام) وهو $\frac{1}{16}$ من الاوقية والحيبة المسماة (جرين) وهي $\frac{1}{7000}$ من الرطل الانجليزي ومن مضاعفاته القنطار الانجليزي المسمى (هندردويت) وهو ١١٢ رطلا انجليزيا والطونولاته الانجليزية وهي ٢٠ قنطارا انجليزيا وتعاادل ١٠١٦,٠٤٧٥٤ كيلو جرام

المكاييل

(٢٤٨) وحدة المكاييل هي الجالون (٢) وله أجزاء ومضاعفات ويستعمل في تقدير الجيوب والسوائل ويعادل ٤,٥٤٣٤٦ لتر فن أجزاءه (كورت) أي ربع جالون و (بنت) أي ثمن جالون و (چل) أي $\frac{1}{32}$ من جالون ومن مضاعفاته (بك) وهو ٢ جالون و (بوشل) وهو ٨ جالون و (كوارتر) أي ربع طن وهو ٨ بوشل

- (١) * الباوندهو ثقل ٧٠٠٠ جرين أي حبة ويعادل ثقل ٧٢٧٤ و ٢٧٧ بوصه مكعبة من الماء المقطر على درجة ٦٢ فهرنهايت
 (٢) * الجالون هو ماء يسع من الماء المقطر ثقل عشرة باوند وهذا المقدار يعادل ٢٧٧ و ٢٧٧ بوصه مكعبة على الدرجة المذكورة

النقود الانجليزية

(٢٤٩) وحدة النقود - هي الجنيه الانجليزي وهو مكون من
أحد عشر جزءاً من الذهب النقي وجزء من النحاس
وينقسم الجنيه الى ٢٠ شلناً والشلان الى ١٢ بنساً والبنى (مفرد بنس)



الى ٤ فارزنج
والنقود الانجليزية من
الذهب ومن الفضة ومن
النحاس

شان

فالتى من الذهب هي الجنيه

ونصفه ووزن الجنيه ٧,٩٨٨ جرامات وعياره $\frac{11}{12}$ أى ٩١,٦٦٦ ر.
وقيمة بالعملة المصرية ٩٧٥ ر. من الجنيه المصرى وأما نصفه فهو مثله
فى العيار وعلى النصف منه فى الوزن والقيمة

والعملة التى من الفضة هي الشان ونصفه وثلاثة ورבעه وقطعة تساوى
٥ شلنات وتسمى الكراون وقطعة تساوى ٢,٥ شلن وهي نصف
الكراون وقطعة تساوى ٢ شلن وتسمى الفلورين وعيار العملة الفضية
جميعها هو $\frac{37}{44}$ أى ٩٢٥ ر.

والتي من البرونز هي البنى ونصفه أى ٢ فارزنج ورבעه أى فارزنج
وكلاهما تتركب من ٩٥ جزءاً من النحاس و ٥ من القصدير و ١ من الحارصين

تحويل الأقيسة الى بعضها

(٢٥٠) قاعدة عامة - لتحويل عدداً من مقياس الى آخر من
جنسه نبحث عن قيمة وحدة المقياس المراد تحويله بالنسبة لوحدة

المقياس المراد التحويل اليه ونضرب في هذه القيمة العدد المراد تحويله
وبناء على هذه القاعدة يلزم أن نبين مقادير وحدات أنواع المقاييس
المصرية بالنسبة الى وحدات كل من المقاييس الفرنسية والانجليزية
وبالعكس

أما مقادير الوحدات المختلفة للمقاييس المصرية بالنسبة لبعضها وكذا
الفرنساوية والانجليزية فقد سبق الكلام عليها عند ذكر تلك المقاييس
ومتى علم مقدار وحدة مقاييس بالنسبة لمقاييس أخرى سهل إيجاد مقدار
وحدة الثاني بالنسبة للاول بمراجعة القاعدة الآتية

(٢٥١) قاعدة - اذا ساوت وحدة مقياس مقداراً من مقياس آخر
فان وحدة المقياس الثاني تساوي بالنسبة للمقياس الاول عكس ذلك
المقدار

فاذا كان الذراع البلدي يساوي ٥٨ ر. من المتر فيكون المتر $\frac{1}{58}$
من الذراع البلدي

(٢٥٢) المقداران المتعاكسان هما اللذان حاصل ضربهما يساوي
واحداً

أعني أن $\frac{3}{4}$ و $\frac{4}{3}$ مقداران متعاكسان إذاً $\frac{3}{4} \times \frac{4}{3} = 1$
والمقداران ٣١٢ و $\frac{1}{312}$ هما مقداران متعاكسان إذاً

$$1 = \frac{312}{312} = \frac{1}{312} \times 312$$

(٢٥٣) إيجاد عكس مقدار معلوم - يكفي لذلك أن يقسم واحد
على المقدار المعلوم

فعلى هذا يكون عكس ٣ هو $\frac{1}{3}$ وعكس $\frac{5}{7}$ هو ١ : $\frac{5}{7} = \frac{7}{5}$
وعكس $\frac{2}{3}$ هو ١ : $\frac{2}{3} = \frac{3}{2}$ وعكس $\frac{14}{3}$ هو ١ : $\frac{14}{3} = \frac{3}{14}$
وعكس ٣,٥ هو ١ : ٣,٥ = $\frac{1}{3,5}$

ومن الامثلة السابقة ينتج

أولاً - أن عكس العدد الصحيح يساوى كسرا اعتياديا بسطه واحد ومقامه ذلك العدد

ثانياً - أن عكس الكسر الاعتيادى هو كسر بسطه مقام الاول ومقامه بسط ذلك الكسر

ثالثاً - أن عكس عدد صحيح وكسر ينتج من صرفه ثم عكس الكسر الناتج
رابعاً - أن عكس العدد الاعشارى ينتج من جعله مقام الكسر بسطه واحد

ولنشرع فى ايضاح مقادير وحدات المقاييس بالنسبة لبعضها مع أمثلة على تحويلاتها فنقول

مقادير مقاييس الاطوال بالنسبة لبعضها
وأمثلة على تحويلاتها

(٢٥٤) تقدم بنمرة (٢١٨) بيان مقادير مقاييس الاطوال المصرية بالنسبة للمتر

* وتقدم بنمرة (٢٤٤) بيان مقدار الياردة بالنسبة للمتر

فنكتفى الآن بما تقدم ونذكر أمثلة على تحويل هذه المقاييس الى بعضها
المثال الاول - اذا أريد تحويل ٢٤ ذراعا اسلا ميوليا الى أمتار
نضرب ٠,٦٧ × ٢٤ فينتج ١٦,٠٨ مترا

المثال الثاني - لتحويل ٧ قصبات الى أمتار نضرب $٧ \times ٣,٥٥$ م فينتج ٢٤,٨٥ متر

المثال الثالث - لتحويل ٢٦ مترا الى هنداسات نقول حيث ان الهنداسة = ٠,٦٥ متر فالتر يساوي $\frac{١}{٠,٦٥}$ هنداسة فنضرب $٢٦ \times \frac{١}{٠,٦٥}$ فينتج $\frac{٢٦}{٠,٦٥}$ أو ٤٠ هنداسة

المثال الرابع - لتحويل ١٥ كيلومترا الى أذرع بلدية نحول أولا ١٥ كيلومترا الى أمتار فينتج ١٥٠٠٠ متر ثم نحول هذا الناتج الى أذرع بلدية بأن نضرب $\frac{١}{٠,٥٨} \times ١٥٠٠٠$ فينتج ٢٥٨٦٢,٠٧ ذراعا بلديا

* المثال الخامس - لتحويل ١٢ ياردة الى أمتار نضرب ١٢,٩١٤ $\times ١٢$ فينتج ١٠,٩٦٨ متر

مقادير مقاييس السطوح بالنسبة الى بعضها

وأمثلة على تحويلاتها

(٣٥٥) لمعرفة مقادير مقاييس السطوح بالنسبة لبعضها يقال حيث ان الذراع البلدي يساوي ٠,٥٨ من المتر يكون الذراع البلدي المربع $= ٠,٥٨ \times ٠,٥٨ = ٠,٣٣٦٤$ متر مربع وبناء على ذلك يكون المتر المربع $= \frac{١}{٠,٣٣٦٤}$ من الذراع البلدي المربع وحيث ان الذراع المعماري يساوي ٠,٧٥ م أو $\frac{٣}{٤}$ المتر فيكون الذراع المعماري المربع $= \frac{٣}{٤} \times \frac{٣}{٤} = \frac{٩}{١٦}$ ويكون المتر المربع $= \frac{١٦}{٩}$ من الذراع المعماري المربع

وحيث ان القصبة تساوى ٣,٥٥ فتكون القصبة المربعة =
 $٣,٥٥ \times ٣,٥٥ = ١٢,٦٠٢٥$ مترا مربعا ويكون المتر المربع =
 $\frac{١}{١٢,٦٠٢٥}$ من القصبة المربعة

وحيث ان الفدان = ٣٣٣,٣ قصبة مربعة فيكون مساويا الى
 $٣٣٣,٣ \times ١٢,٦٠٢٥ = ٤٢٠٠,٨٣$ مترا مربعا ويكون
 المتر المربع = $\frac{١}{٤٢٠٠,٨٣}$ من الفدان

وحيث ان الباردة = ٠,٩١٤ متر فالباردة المربعة = $٠,٩١٤ \times ٠,٩١٤$
 $= ٠,٨٣٥٣٩٦$ مترا مربعا ويكون المتر المربع = $\frac{١}{٠,٨٣٥٣٩٦}$ من
 الباردة المربعة

ملاحظة - حيث ان الفدان = $\frac{١}{٣} ٣٣٣$ قصبة مربعة أى $\frac{١٠٠٠}{٣}$
 فالقصبة المربعة = $\frac{٣}{١٠٠٠}$ أى ٠,٠٣ من الفدان
 اذا تقر هذا تذكر الامثلة الآتية

المثال الاول - لتحويل ٢٤ ذراعا بلديا مربعا الى أمتار مربعة
 نضرب $٢٤ \times ٠,٣٣٦٤$ فينتج ٨,٠٧٣٦ مترا مربعا

المثال الثانى - لتحويل ٢٧ مترا مربعا الى أذرع معمارية مربعة
 نضرب $\frac{١٧}{٩} \times ٢٧$ فينتج ٤٨ ذراعا معماريا مربعا

المثال الثالث - لتحويل ١٠٠ قصبة مربعة الى أمتار نضرب
 $١٠٠ \times ١٢,٦٠٢٥$ فينتج ١٢٦٠,٢٥ مترا مربعا

المثال الرابع - لتحويل ٧٥٠٠ قصبة مربعة الى فدادين نضرب
 $٧٥٠٠ \times ٠,٠٠٣$ فينتج ٢٢,٥ فدانا

* المثال الخامس - لتحويل ١٨٦ مترامربعا الى ياردات مربعة
نضرب $\frac{1}{0.835397}$ \times ١٨٦ فينتج ٢٢٢,٦٥ ياردة مربعة
مقادير مقاييس الحجم بالنسبة لبعضها
وأمثلة على تحويلاتها

(٢٥٦) لغرفة مقادير مقاييس الحجم بالنسبة لبعضها يقال
نحت ان الذراع المعمارى $= \frac{3}{4}$ المتر فالذراع المعمارى المكعب $=$
 $(\frac{3}{4})^3 = \frac{27}{64}$ من المتر المكعب ويكون المتر المكعب $= \frac{64}{27}$ من
الذراع المعمارى المكعب

وحيث ان القصة = ٣,٥٥ امتار فتكون القصة المكعبة = ٣,٥٥
أو ٤٤,٧٣٨٨٧٥ مترامكعبا ويكون المتر $= \frac{1}{44.738875}$ من
القصة المكعبة

* وحيث ان الياردة = ٠,٩١٤ متر فالياردة المكعبة = ٠,٩١٤
 $= 0.763551944$ متر مكعب
اذا تقرر هذا تذكر الامثلة الآتية

المثال الاول - لتحويل ٩٦ ذراعا معماريا مكعبا الى أمتار مكعبة
نضرب $\frac{27}{64}$ \times ٩٦ فينتج ٤٠,٥ مترامكعبا

المثال الثانى - لتحويل ٧١٥٨,٢٢ مترامكعبا الى أقصاب مكعبة
نضرب $\frac{1}{44.738875}$ في ٧١٥٨,٢٢ فينتج ١٦٠ قصة مكعبة
* المثال الثالث - لتحويل ١٤ ياردة مكعبة الى أمتار مكعبة

نضرب 0.763551944×14 فينتج ١٠,٦٨٩٧٢٧٢١٦
أمتار مكعبة

مقادير المكاييل بالنسبة لبعضها وأمثلة على تحويلاتها

(٢٥٧) لمعرفة مقادير المكاييل بالنسبة لبعضها يقال
حيث أن الأردب يساوي حجم الذراع البلدى المكعب فيكون مقداره
بالنسبة للتر المكعب هو ٥٨٢,٠ أو ٩٩٧٦٩٩٧٦٩٧٧٤٧٧٠ متر مكعب
أو بالتقريب ١٩٨,٠ من المتر المكعب أى ١٩٨ ديسيمتر مكعب
وحيث أن حجم اللتر يساوي ديسيمتر مكعب فيكون هذا المقدار هو عبارة
عن ١٩٨ لترا أعنى أن الأردب يساوي ١٩٨ لترا
وبناء على ذلك يكون اللتر = $\frac{1}{198}$ من الأردب
أما الجالون فنقدم ذكر مقداره في عمدة ٢٤٨
إذا تقرر هذا نذكر الأمثلة الآتية

المثال الأول - إذا أريد تحويل ١٧ أردبا إلى لترات نضرب 17×198
فينتج ٣٣٦٦ لترا

المثال الثانى - إذا أريد تحويل ٢٩٧ هكتولترا إلى أردب يقال
حيث أن اللتر = $\frac{1}{198}$ من الأردب فالهكتولتر = $\frac{100}{198}$ منه وحينئذ
نضرب $297 \times \frac{100}{198}$ فينتج $\frac{29700}{198} = 150$ أردبا

* المثال الثالث - إذا أريد تحويل ٣ أردب إلى جالون فنحول
أولا ٣ أردب إلى لترات فينتج ٥٩٤ لترا ثم يقال حيث أن الجالون =
 $4,04346$ لتر فيكون اللتر = $\frac{1}{4,04346}$ من الجالون وحينئذ نضرب
 $594 \times \frac{1}{4,04346}$ فينتج ١٣٠,٧٣٧ جالون

مقادير الموازين بالنسبة لبعضها وأمثلة على تحويلاتها

(٢٥٨) لمعرفة مقادير الموازين بالنسبة لبعضها يقال

حيث ان الدرهم يساوى ٠,٠٠١ من مكعب ماء ضلعه ربع الذراع
البلدى ومعلوم أن الذراع البلدى يساوى ٠,٥٨٢٦ متر فربعه يساوى
٠,١٤٥٦٥ متر ومكعب هذا العدد هو

٠,٠٠٣٠٨٩٨٠٧٨١٢١٢٥ أو ٠,٠٠٣٠٨٩٨ من المتر المكعب
ويكون الدرهم = ٠,٠٠٣٠٨٩٨ من ثقل متر مكعب من الماء
أو = ٣,٠٨٩٨ سنتيمتر مكعب

وحيث ان ثقل السنتيمتر المكعب من الماء هو وزن الجرام فيكون مقدار
الدرهم ٣,٠٨٩٨ جرام

ولكن الحكومة قدرت الدرهم ٣,١٢ جرام والمتداول أن الدرهم
= ٣,١٢٥ جراما وسنعتبر المقدار الذى قرره الحكومة

اذا تقرره هذا نذكر الامثلة الآتية

المثال الاول - المطلوب تحويل ٤٥ أقة الى أرطال فلذلك يقال

حيث ان الاقة = $\frac{7}{9}$ رطل أو $\frac{25}{9}$ نصرب هذا المقدار فى ٤٥

أى $\frac{25}{9} \times 45 = 125$ رطلا

المثال الثانى - لتحويل ٣٦ درهما الى جرامات نصرب ٣,١٢ $\times 36$

فينتج ١١٢,٣٢ جراما

المثال الثالث - لتحويل ١٣٢ جراما الى دراهم نصرب $\frac{1}{3,12} \times 132$

فينتج $\frac{132}{3,12} = 42,3077$ درهما

* المثال الرابع - لتحويل ٥٤٤,٣١١٦ كيلو جرام الى أرطال انجليزية تضرب قيمة الكيلو جرام بالنسبة للرطل الانجليزي وهي $\frac{1}{2.20462}$ $\times ٥٤٤,٣١١٦$ فينتج ١٢٠٠ رطلا انجليزيا

* المثال الخامس - لتحويل ٢١٦ قنطارا مصرياً الى قناطير انجليزية نبحث عن قيمة القنطار المصري بالنسبة للقنطار الانجليزي ولذلك يقال ان ان القنطار المصري = ١٤٤٠٠ درهما فنحول هذا المقدار الى جرامات بان نضرب ٣,١٢ $\times ١٤٤٠٠$ فينتج ٤٤٩٢٨ جراما نحوله الى أرطال انجليزية بقسمته على ٤٥٣,٥٩٣ جراما ينتج ٩٩,٠٤٩١٤٧ رطلا انجليزيا نحوله الى قناطير انجليزية بقسمته على ١١٢ ينتج ٨٨٤٣٦٧ رطلا وهو مقدار القنطار المصري بالنسبة للقنطار الانجليزي وحينئذ نضرب هذا المقدار في عدد القناطير المراد تحويلها وهو ٢١٦ ينتج ١٩١,٠٢٣٢٧٢ قنطارا انجليزيا

مقادير أنواع العملة بالنسبة لبعضها

وأمثلة على تحويلاتها

(٢٥٩) تقدم بنمرة ٢٤٢ مقادير أنواع النقود الفرنسية بالنسبة للنقود المصرية وبنمرة ٢٤٩ مقادير النقود الانجليزية كذلك فنكتفي بما تقدم وتذكر أمثله على تحويل هذه النقود الى بعضها

المثال الاول - لتحويل ٣٦ فرنكا الى قروش نضرب قيمة الفرنك

وهي ٣,٨٥٧٥ في ٣٦ فينتج ١٣٨,٧٧ قرشاً أي ٨ ٣٠ ١٣٨

المثال الثاني - لتحويل ٣٠٨٦ قرش الى فرنكات يقال ان القرش

$\frac{1}{378075}$ فرنك فنضرب هذا المقدار في ٣٠٨٦ قرشاً ينتج ٨٠٠ فرنك
 المثال الثالث - لتحويل ٦٨٢٥ قرشاً الى جنيهات انجليزية يقال
 ان القرش = $\frac{1}{975}$ من الجنيه الانجليزي فنضرب هذه القيمة في المبلغ
 المراد تحويله وهو ٦٨٢٥ قرشاً فينتج ٧٠ جنينها انجليزيا

المثال الرابع - لتحويل ٨٧ شلن الى قروش فنضرب قيمة الشلن
 وهي ٤٨٧٥ قروش في ٨٧ فينتج ٤٢٤,١٢٥ قرشاً أي ٤٢٤
 المثال الخامس - لتحويل ٨٠٠ شلن الى فرنكات نحول ٨٠٠ شلن
 الى قروش بضرب ٤,٨٧٥ قرش في ٨٠٠ فينتج ٣٩٠٠ قرش نحوله
 الى فرنكات بضرب $\frac{1}{378075}$ في ٣٩٠٠ ينتج ١٠,١١,٠١٦ فرنكا

تمارين

المطلوب تحويل

(٥٨٨) ٤٢ ذراعاً معمارياً و ٨٠ ذراعاً اسلابولياً و ٦٠ ذراعاً
 بلدياً و ٤٢٠ قصبة الى أمتار

(٥٨٩) ٥٠,٨٩,٥ متراً الى أذرع بلدية والى أذرع معمارية والى
 أذرع نيلية والى هنداسات

(٥٩٠) ١٧٥٥٠ ذراعاً بلدياً الى أذرع معمارية والى هنداسات

(٥٩١) * ٦٠٠ متراً الى ياردات و ٢٢٨,٥ ياردة الى أمتار

(٥٩٢) ٢٤٨٥ متراً الى قصبات و ٨٠٠٠ قصبة الى كيلومترات

(٥٩٣) ١٤٢ ديكامتراً الى قصبات والى أذرع معمارية

(٥٩٤) ٤٨٠ ذراعاً معمارياً الى أمتار مربعة و ٥٠٠ ذراعاً بلدياً

مربعاً الى أمتار مربعة

(٥٩٥) ٨٠٠ قصبة مربعة الى أمتار مربعة و ٥٠ فدان الى قصبات مربعة

(٥٩٦) ٧٢٠ مترا مربعا الى أذرع معمارية مربعة و ٥٠٤١ مترا

مربعا الى قصبات مربعة

(٥٩٧) ١٦,٨٢ مترا مربعا الى أذرع بلدية مربعة و ٣٤٠٠ قصبة

الى فدادين *

(٥٩٨) ١٠٠٠ فدان الى أمتار مربعة والى آرات

(٥٩٩) ٢١٠٠٤,١٥ مترا مربعا الى فدادين و ٣٠٠٠ قصبة مربعة الى آرات

(٦٠٠) ٨٤٠١,٦٦ آرا الى فدادين و ٢١٦,٠٢٤ هكتارا الى فدادين

(٦٠١) ١٢٨ ذارعا معماريا مكعبا الى أمتار مكعبة و ٤٠ قصبة

مكعبة الى أمتار مكعبة

(٦٠٢) ٨١ مترا مكعبا الى أذرع معمارية مكعبة و ٣٦ قصبة مكعبة

الى أذرع معمارية مكعبة

(٦٠٣) ٤٥ اردب الى كيلات والى لترات والى هتكو لترات

(٦٠٤) ٤٩٥ لترا الى أرا دب و ٤٨ كيلة الى لترات

(٦٠٥) ٤٨ رطلا الى كيلوجرامات و ١١٧ كيلوجرام الى أقق

(٦٠٦) ١٢٥ قنطارا الى كيلوجرامات و ٧٠٠ قنطارا الى طونولاته (متريه)

(٦٠٧) ١٣٧,٥ رطلا الى أقق و ٤١٤ أقة الى أرتال

(٦٠٨) ١٧ جنيه مصري و ١٧ جنيه انجليزيا و ١٧ بنتو الى قروش

و ١٥٠٠٠ قرش الى كل من الجنيه المصري والانجليزى والبنتو

(٦٠٩) ٧٠٠ فرنك الى قروش و ١٥٤٣ قرش الى فرنكات

(٦١٠) * ٧٢٥ ياردة مربعة الى أمتار مربعة والى أذرع معمارية مربعة

(٦١١) * ٨٤٥ ياردة مربعة الى أقدام مربعة و ٤٢٣ قدما مربعا الى ياردات مربعة

(٦١٢) * ٢١٦٠ بوصة مربعة الى أقدام مربعة ثم الى ياردات مربعة

(٦١٣) * ٨٠٠ ياردة مكعبة الى أمتار مكعبة و ٨١ قدما مكعبا الى ياردات

(٦١٤) * ١١٥ رطلا انجليزيا الى أرطال مصرية و ٨٠٠ كيلوجرام الى أرطال انجليزية

(٦١٥) * ١٢٠٠ جالون الى لترات و ١٥٦ اردب الى جالون

مسائل على المقاييس

(٦١٦) ما مقدار طول محيط دائرة نصف النهار الأرضية بالذراع البلدى

(٦١٧) شارع طوله ٣ كيلومتر اذ وضع مصابيح به لئلا تارة بحيث يكون

البعد بين كل مصباحين ٣٢ ذراعا معماريا - فكم مصباح

توضع فى هذا الشارع

(٦١٨) ثمن ٤٨ هنداسة من الشيت ٧٨ قرشا - فثمن ١٠٠ أمتار

(٦١٩) خرج ساع من محطة بسرعة ١١ كيلومتر فى الساعة وبعد مدة

خرجت عربة تقطع ٢٩٧ مترا فى الدقيقة ولحقته بعد ساعتين

و ٢٧ دقيقة من خروجها والمطلوب معرفة مقدار الزمن الكائن

بين خروج العربة والساعى

(٦٢٠) ثمن ١٦,٧٥ متر من الجوخ $\frac{10}{879}$ فثمن ١٨ ذراعا

اسلامبوليامنه

(٢٦١) * ٤٠ ياردة من البقعة شريت بمبلغ ١١ شلن وبيعت

بسعر الذراع البلدى قرشا واحدا - فاما مقدار الربح

(٢٢٢) ماثن ٢٤ ذراعا اسلا بمبولىا من الحري بسعر المتر ٢٥ قرشا

و ٤٨ يارده بسعر المتر ٦ فرنك وتقدير ثمن النوعين بالعملة

المصرية

(٢٢٣) قطعة أرض مساحتها ١٢٤ مترا مربعا بيعت بسعر الذراع

المعمارى ١٥ قرشا - فكم ثمنها بالقرش

(٢٢٤) مسجد طوله ٣٠ مترا وعرضه ٢٠ مترا (من الداخل) يراد

فرشه بحصر ثمن الذراع البلدى المربع منها ١٢ مليما - فاما مقدار

الثن بالعملة المصرية وعلا حطة أن بالمسجد أعمدة تبلغ مساحة

قواعدها ١٥ مترا مربعا

(٢٢٥) يراد عمل ٥ ستائر لشبابيك ارتفاع الواحد منها ٣ أذرع

معمارية وعرضه ١,١ متر بحيث أن طول الستارة يزيد عن طول

الشباك ٧٥ سنتيمتر وعرضها يزيد عن عرض الشباك بمقدار

٤٠ سنتيمتر فكم مترا من قماش عرضه ٧٥,٠ متر تكفى لذلك

(٢٢٦) شخص اشترى فدان أرض بمبلغ ٢٠٠ جنيهها وباعه قطعا

لانشائها مساكن بسعر الذراع المعمارى ٢٥ - فما ربحه فى ذلك

(٢٢٧) حرت غنم يغيط متر ع قطنا فأتلقت منه ٣٥ شجرة فوالذى

يدفعه صاحب الغنم لصاحب الغيط اذا فرض أن القصبة المربعة

فيها ١٦ شجرة وأن الفدان يتحصل منه على ٥,٥ قناطير

وان ثمن القنطار ٢٩٢,٥ قرشا

(٦٢٨) غيط طوله ٢٢٥ قصبة وعرضه ٣٦ قصبة فعلى كم فدان
يشتمل هذا الغيط

(٦٢٩) كم لوح من الخشب الذي طوله ٤ أمتار وعرضه ٣٠ م. متر
تكفي لعمل أسقف خمسة أود مساحة كل منها ٢٢,٥ متر مربعاً
(٦٣٠) شارع طوله ٤٠٠ ذراع معماري وعرضه ١٨ ذراعاً معمارياً
وضع فيه رمل بارتفاع ٠,٥ متر - فكم عربية تكفي لذلك مع العلم
بأن العربية تحمل متراً مكعباً واحداً

* (٦٣١) أودة طولها ٧ ياردات وعرضها ٤ ياردات وارتفاعها ٥
ياردات يراد طلاء حيطانها وسقفها بالبوية على حساب ٣ بنس في
القدم المربع فن بعد معرفة أن الأودة توافد مساحتها ١٠ ياردات
يطلب تقدير القيمة بالعملة المصرية

(٦٣٢) تاجر اشترى ٦٥ اردباً من القمح بسعر الهكتولتر ٦٩,٤٣٥ قرش
فما مقدار الثمن مقدراً بالفرنك

(٦٣٣) الرطل البغدادي يعادل $\frac{4}{7}$ ١٢٨ درهما - فما مقدار سرعة
الحوض الذي يسع ٥٠٠ رطل بغدادى (أى فلتين) (١) مقدراً بالمتر
المكعب وبفرض أن الماء مقطر

(٦٣٤) ما ثمن ٣٧,٥ رطلاً من الصابون اذا كان ثمن الاقة ٥ قروش
(٦٣٥) تاجر ارسل لعميله صرة من العملة المصرية الذهب وزنها ٢٥٠

(١) المقلتان المذكورتان هما المقرتان في مذهب الامام الشافعى رضى الله عنه في
حد الامام الذى لا يتنجس بملافة النجاسة ولا يتأثر بالاستعمال في الظهارة اهـ

درهما - فعلى كم جنيه تحتوى هذه الصرة مع العلم بأن وزن القماش
والخيط الذى استعمل فى ذلك هو ٦٦ جراما

(٦٣٦) كم أقة يزن مبلغ ٦٢٤ ربالا مصريا

(٦٣٧) ما قيمة الزكاة التى تدفع عن مبلغ ١٠٠ جنيه مصرى
و ١٠٠ جنيه افرندى و ١٠٠ بنتو باعتبار أن قيمة الزكاة هى ربع
العشر وتقدير ذلك بالعملة المصرية

(٦٣٨) ما قيمة زكاة الفطر التى تجب على رئيس عائلة مقدارها ١٨ شخصا
مع العلم بأن زكاة الشخص الواحد صاع وتقدير ذلك بالنسبة للكيلة
(٦٣٩) تاجر اشترى ٦٥ اردب من القمح بسعر الارذب ٩٩ قرشا
فما مقدار الثمن بالشلن وما ثمن الهكتولتر بالفرنك

(٦٤٠) تاجر باع ٣٤٠ اردب من القمح والشعير فكان $\frac{3}{4}$ هذا
المقدار من القمح وباقيه من الشعير و ثمن الارذب من الشعير ٨٠ قرشا
و ثمن كل ٧ ارادب من الشعير يعادل ثمن ٥ ارادب من القمح - فما
مقدار ثمن ما باعه مقدرا بالعملة المصرية

(٦٤١) قطعة أرض مساحتها ٥٠ هكتار ٤٠ ٦ آر ٦ ٩٩ ر ٩٩ ستنى آر
زرع نصفها قطنافنتج من كل فدان ٥ ر ٥ قناطير و زرع باقىها قمحا و نتج
من الفدان ٦ ارادب و بيع المحصول بسعر قنطار القطن ٥٨ ر ٥ شلن
و ارذب القمح ٣٠ فرنك - فما مقدار المحصول بالعملة المصرية

(٦٤٢) ما مساحة قطعة الارض المبنى عليها هرم الجيزة الا كبر مع العلم
أن قاعدته مربع ضلعه ٢٣١ مترا وتقدير ذلك بالفدان وبالذراع
البلدى المربع

(٦٤٣) فرشت صالة طولها ١٤,٥ مترًا بحصيرة يبلغ ثمنها ٣ جنيهات
مصرية على حساب الذراع البلدي المربع ١٢ مليم والمطلوب أولاً
معرفة عرض هذه الصالة ثانياً مقدار الامتار التي تؤخذ من بساط
افرنكي عرضه ١,١٦ لفرش الصالة عينها

(٦٤٤) ما ثمن أربعة أكياس من الدقيق زنة الواحد منها ٧٠,٦٢٥ أقة
على حساب الكيلو جرام ٠,٢٥ فرنك

(٦٤٥) صالة طولها ٧,٨٠ متر وعرضها ٥,٢٠ متر - فكم بلاطة
تكفي لتبليطها من بلاط مربع ضلعه ٠,٦٥ متر

(٦٤٦) تاجر اشترى قنطاراً من الزيت بسعر الاقه ٨ قروش ثم وضعه

في زجاجات سعة الواحدة لتر وباع الزجاجات بفرنكين - فامقدار

مكسبه بعد معرفة أن اللتر من الزيت يزن ٩١٥ جرام وأنه فقد في عملية

التفريغ ٩٣ جراماً وان ثمن كل ١٢ زجاجة فارغة ٣ قروش

(٦٤٧) ما ثمن ١٣,٥ أقة من البن و ١٨ أقة من الشاي بعد معرفة

أن ثمن الرطل من البن شان و ثمن الكيلو جرام من الشاي ١٥ فرنكا

(في الاعداد المنتسبة)

(٢٦٠) تعريف - العدد المنتسب هو ما تركب من آحاد مختلفة

النوع متحدة الجنس

درهم أوقيه رطل قنطار

مثل ٣ ١٥ ١٨ ومثل ٤ ٩ ١٤ ١٧

(٢٦١) كتابة العدد المنتسب - تكتب الآحاد العليا جهة اليسار

وتكتب على عينها الآحاد التالية لها في الصغر ثم التالية في الصغر

للسابقة وهكذا ويكتب اسم أو علامة كل نوع فوقه

ص جنية

فكتابة ١٥ جنيتها و ١٧ قرشا و ١٤ باره يكون هكذا ١٤ ١٧ ١٥
تنبيه - لا يكتب في غير الآحاد العليا من كل نوع الا ما يكون أقل مما
يساويه واحد النوع الأعلى منه مباشرة بالنسبة اليه
ففي المثال السابق لا يكتب في الباردة الا ما يكون أقل من ٤٠ ولا يكتب
في القرش الا ما يكون أقل من ١٠٠

(٣٦٣) قراءة العدد المنتسب - تقرأ الآحاد العليا أولا ثم التالية
لها في الصغر ثم الاصغر منها وتميز كل آحاد بذكر اسم نوعها

درهم أوقيه رطل

فلقراءة ٥ ٧ ١٥ يقال ١٥ رطلا و ٧ أواق و ٥ دراهم

(التحويلات)

(٣٦٣) تحويل عدد منتسب الى آحاده الصغرى - نحول الآحاد
العليا الى التالية لها في الصغر ونضيف الى الناتج ما يوجد من نوعه ثم
نحول الجملة الى الآحاد التالية لها في الصغر ونضيف الى الناتج ما يوجد
من نوعه أيضا وهكذا حتى نصل الى الآحاد الصغرى

درهم أوقيه رطل

فلتحويل ٥ ٧ ١٥ الى آحاده الصغرى وهي الدراهم نحول
١٥ رطلا الى أوقيات ينتج ١٨٠ أوقية نضم اليه ٧ أواق ينتج
١٨٧ أوقية ثم نحوله الى دراهم فينتج ٢٢٤٤ درهما نضم اليه ٥ دراهم
فينتج ٢٢٤٩ درهما

(٣٦٤) تحويل عدد منتسب الى كسر اعتيادي - يحول الى
آحاده الصغرى ويجعل الناتج بسطا لكسر مقامه ما يساويه واحد من
الآحاد العليا بالنسبة لآحاد الصغرى

درهم أوقيه رطل
المثال الاول - لتحويل ٥ ٧ ١٥ الى كسرا اعتيادي يحول الى
آحاد الصغرى فينتج ٢٢٤٩ درهما يجعله بسطا لكسر مقامه رطل
محول الى دراهم أي ١٤٤ درهما فيصير $\frac{٢٢٤٩}{١٤٤}$ رطل وهو المساوي للعدد
المنتسب المفروض

بنى شلن جنيه انجليزي
* المثال الثاني - لتحويل $\frac{٣}{٤}$ ٤ ١٨ ٥ الى كسرا اعتيادي
يحول الى الآحاد الصغرى فينتج $\frac{٣}{٤}$ ١٤٢٠ بنسا يجعل بسطا لكسر
مقامه ٢٤٠ وهو ما يساويه الجنيه الانجليزي من البنسات فيصير
 $\frac{١٢٤٠ \frac{٣}{٤}}{٢٤٠}$ جنيه انجليزي اثم يحول هذا الكسر الى صورة أبسط من
هذه وذلك بصرف البسط وقسمة الناتج على ٢٤٠ فيحدث $\frac{٥٦٨٣}{٩٦٠}$ من
الجنيه الانجليزي

(٢٦٥) تنبيه - اذا أريد تحويل عدد منتسب الى كسرا اعتيادي
من نوع غير نوع الآحاد العليا فن بعد تحويله الى الآحاد الصغرى نجعل
الناتج بسطا لكسر مقامه ما يساويه واحد من النوع المراد التحويل اليه
بالنسبة لآحاد الصغرى

درهم أوقيه رطل
مثلا - اذا أريد تحويل ٩ ٥ ١٧ الى كسرا اعتيادي من الالة
يحول أولا الى آحاده الصغرى فينتج ٢٥١٧ درهما يجعل هذا الناتج
بسطا ومقامه ما يساويه الواحد من النوع المراد التحويل اليه وهو الالة
أي ٤٠٠ درهم فيحدث $\frac{٢٥١٧}{٤٠٠}$ وهو المكافئ للقدر المفروض

(٢٦٦) لتحويل كسر اعتيادي الى عدد منتسب - يقسم البسط على المقام فالخارج يكون هو الآحاد العليا (أى من نوع الكسر المراد تحويله) ثم يضرب الباقي فيما تساويه وحده الآحاد العليا من الآحاد التالية لها في الصغر ويقسم الناتج على المقام المذكور فالخارج يكون من نوع الآحاد التالية للآحاد الأصلية في الصغر ثم يجري العمل على الباقي الثاني كما أجرى على الاول وهكذا حتى تنتج الآحاد الصغرى وان بقي باق يجعل بسطا ومقامه المقسوم عليه وهذا الكسر يكون من نوع الآحاد الصغرى

المثال الاول - لتحويل $\frac{50}{18}$ من القنطار الى عدد منتسب نجري العمل هكذا

٥٥	١٨	العمل نقسم ٥٥ على ١٨ ينتج ٣
درهم أوقية رطل قنطار		
٥٤	٨	٣
١٠٠ × ١		
١٠٠		
٩٠		
١٢ × ١٠		
١٢٠		
١٠٨		
١٢ × ١٢		
١٤٤		
١٤٤		
	٨	٦
	٥	٣

يكون من نوع الكسر أى قنطير
ثم نضرب الباقي ١ × ١٠٠ ينتج ١٠٠
نقسمه على ١٨ فينتج ٥ أرطال
ويبقى ١٠ نضربه في ١٢ فينتج ١٢٠
نقسمه على ١٨ أيضا فينتج ٦ وقياته
ويبقى ١٢ نضربه في ١٢ فينتج
١٤٤ نقسمه على ١٨ فينتج ٨
دراهم فيكون $\frac{50}{18}$ قنطارا =
درهم أوقية رطل قنطار

المثال الثاني - لتحويل $\frac{771}{14}$ قرش الى عدد منتسب نجري العمل هكذا

العمل - نقسم 771 على 14	14	771
ينتج ٤٧ قرش ويبقى ١٣	$\frac{3}{7}$	57
نضربه في ٤٠ ينتج ٥٢٠ ثم		111
نقسم هذا الناتج على 14 فينتج		98
37 باره ويبقى ٢ نضربه		40×13
في ١٠ ينتج ٢٠ اقصمه على		520
14 ينتج جديدا واحدا ويبقى		420
٦ اجعله بسطا ومقامه 14		100
فيصير $\frac{7}{14}$ أو $\frac{3}{7}$ جديد		98
وحيث يكون $\frac{771}{14}$		10×2
		20
		14
		7

(٢٦٧) تحويل عدد منتسب الى عدد اعشاري - يحول العدد المنتسب الى كسر اعتيادي ثم يحول الكسر الاعتيادي الناتج الى عدد اعشاري

دقيقه ساعة يوم

فلتحويل ٤٥ ١٨ ١٥ الى عدد اعشاري نحوله أولا الى كسر اعتيادي فينتج $\frac{22725}{1440}$ يوما ثم نحول هذا الكسر الى عدد اعشاري فينتج ١٥,٧٨١٢٥ يوما

(٢٦٨) تحويل عدد اعشاري الى عدد منتسب - يحول العدد

الاعشارى الى كسراعتيادى ثم يحول الكسر الاعتيادى الناتج الى
عدد منتسب

المثال الاول - لتحويل ١٥,٧٨١٢٥ يوما الى عدد منتسب أحوله
أولا الى كسراعتيادى فينتج $\frac{1578125}{100000}$ يوما ثم أحول هذا الكسر الى

دقيقه ساعة يوم

عدد منتسب فينتج ٤٥ ١٨ ١٥

المثال الثانى - لتحويل ٩١,٣ قرشا الى عدد منتسب أحوله أولا
الى كسراعتيادى فينتج $\frac{82}{9}$ قرش ثم أحول هذا الكسر الى عدد

منتسب ينتج $\frac{1}{3} \frac{2}{13} \frac{5}{91}$

المثال الثالث - لتحويل ٨,٥٤٦ اردب الى عدد منتسب يحول
أولا الى كسراعتيادى فينتج $\frac{7692}{900}$ اردبا ثم يحول هذا الكسر الى عدد

قدح ربع وبيه اردب

منتسب فينتج $\frac{3}{25} 1 3 8$

(عمليات الاعداد المتسبة)

(المجموع)

(٢٦٩) قاعدة - لجمع الاعداد المتسبة نكتب الاحاد التى من
نوع واحد تحت بعضها ثم نجمع كل نوع على حدته بالابتداء من الاحاد
الصغرى ونستخرج من مجموع كل نوع ما يوجد فيه من احاد النوع
التالى له فى الكبر وتضم الى ما هو من نوعها وأما مجموع الاحاد العليا
فيوضع بتمامه أمثلة ذلك

درهم	أوقية	رطل	جنيه	ص	—	ص	جنيه
١١	٩	١٦	٧	٧٨	١٣	٥	
٩	١١	٢	٣	٢٥	٣٨	٦	
١٠	٣	١	١	١٣	٢٥	٧	
٦	١	٢١	١٢	٢٦	٣٧	٨	

كيفية العمل - في المثال الاول اجمع الجدينيج ١٨ أى ٨ و باره واحدة فيكتب ٨ تحت الجدد ويحفظ باره ثم نجمع البارات ومعها البارة المحفوظة فنجد أن مجموعها ٧٧ باره أى قرش و ٣٧ باره فيكتب ٣٧ تحت الباره ويحفظ قرش ثم نجمع القروش ومعها القرش الناتج من مجموع البارات ينتج ١٢٦ قرش أى جنيه واحد و ٢٦ قرشا فيكتب ٢٦ تحت القروش ونحفظ جنيها ثم نجمع الجنيهات ومعها الجنيه الناتج من القروش فينتج ١٢ جنيه يكتب تحت الجنيه

وفي المثال الثاني - نجمع الدراهم فينتج ٣٠ درهماً أى أوقيتين و ٦ دراهم فيكتب ٦ دراهم تحت الدراهم ونحفظ أوقيتين ثم نجمع الأواقي ومعها ٢ المحفوظة فينتج ٢٥ أوقية أى رطلان وأوقية واحدة فيكتب أوقية في الحاصل ونحفظ رطلين لنضمهما على مجموع الارطال فينتج ٢١ رطلا

(الطرح)

(٢٧٠) قاعدة - لطرح الاعداد المنتسبة يكتب المطروح تحت القاعدة منه بحيث تكون الآحاد المتخذة النوع تحت بعضها ثم يطرح كل نوع مما فوقه ويكتب الباقي تحته واذا عسر طرح نوع مما فوقه

يستعاره واحد من النوع التالي له في الكبر ويضم اليه محو لا الى آحاده
وبذلك ينقص النوع المستعار منه واحدا أمثله ذلك

دقيقة	ساعة	يوم	قحه	قيراط	منقال
٣٦	١٥	٣	٢	١٤	١٨
١٧	٥	١	٣	١٨	٩
١٩	١٠	٢	٣	١٩	٨

كيفية العمل - في المثال الاول نطرح ١٧ دقيقة من ٣٦ دقيقة
يبقى ١٩ دقيقة ثم نطرح ٥ ساعات من ١٥ ساعة يبقى ١٠ ساعات
ثم نطرح يوما من ٣ أيام يبقى يومان

وفي المثال الثاني - يقال حيث انه يتعذر طرح ٣ قحات من قحتين
فيستعار قيراط أى ٤ قحات ويضم اليه قحتان فينتج ٦ قحات يطرح
منها ٣ يبقى ٣ وحيث انه يتعذر أيضا طرح ١٨ قيراطا من ١٣ قيراطا
الباقية نستعير مثقالا أى ٢٤ قيراطا ويضم الى ١٣ ينتج ٣٧ قيراطا
يطرح منه ١٨ قيراطا فيبقى ١٩ قيراطا ثم يطرح ٩ مثاقيل من
١٧ مثقالا فيبقى ٨ مثاقيل

(الضرب)

لضرب الاعداد المنتسبة ثلاث حالات - الاولى ضرب عدد منتسب
في عدد صحيح - والثانية ضرب عدد صحيح في عدد منتسب - والثالثة
ضرب عدد منتسب في مثله

(٢٧١) ضرب عدد منتسب في عدد صحيح - لضرب كل نوع من
أنواع المضروب في المضروب فيه بالابتداء من الآحاد الصغرى ونستخرج

من كل حاصل جزئي ما يوجد فيه من آحاد النوع التالي له في الكبر وتضم
الى ما يوجد من نوعها

مثلا - اذا كان ثمن الرطل من البن $\frac{30}{4}$ ونريد معرفة ثمن
١٢ رطلا فنضرب ثمن الرطل الواحد في عدد الارطال هكذا

$\frac{30}{4}$ العمل نضرب ٣٥ باره في ١٢ ينتج ٤٢٠ باره نستخرج
١٢ ما يوجد فيه من القروش فينتج ١٠ قروش ويبقى ٢٠ باره
 $\frac{58}{20}$ تكتب تحت الباره ثم نضرب ٤ في ١٢ ينتج ٤٨ قرشا
يضم اليه ١٠ قروش الناتج من ضرب الباره فينتج ٥٨ قرشا ويكون الثمن
المطلوب هو $\frac{58}{20}$

(٢٧٢) لضرب عدد صحيح في عدد منتسب نحول المضروب فيه الى
كسر اعتيادي ثم نضرب العدد الصحيح في الكسر الناتج ونحول حاصل
الضرب الى عدد منتسب

درهم أوقيه رطل
مثلا - اذا كان ثمن رطل البن ٥ قروش وأريد معرفة ثمن ٩ $\frac{12}{4}$
فنضرب ثمن الرطل الواحد في المقدار المراد معرفة ثمنه ولذلك نحول
المضروب فيه وهو العدد المنتسب الى كسر اعتيادي فينتج $\frac{1780}{144}$ ثم
يضرب ثمن الرطل وهو ٥ قروش في هذا الكسر فينتج $\frac{8920}{144}$ قرش ثم
نحول هذا الكسر الى عدد منتسب فيحدث $\frac{2}{39}$ ١ ٦١
(٢٧٣) تنبيه - يصح في الحالة السابقة مرة (٢٧١) تحويل

العدد المنتسب الى كسر اعتيادي واجراء العمل كما في غمرة (٢٧٢)
 (٢٧٤) الفرق بين الحالتين المذكورتين هو أن حاصل الضرب
 في الحالة الاولى من جنس العدد المنتسب وفي الحالة الثانية من جنس
 العدد الصحيح

(٢٧٥) ضرب عدد منتسب في مثله - يحول كل من المضروب
 والمضروب فيه الى كسر اعتيادي ثم يضرب الكسران الناتجان في
 بعضهما ويحول حاصل الضرب الى عدد منتسب

كيله ويبه اردب
 مثلا - اذا كان محصول الفدان من القمح ١ ٤ ٦ وأريد معرفة
 سهم قيراط فدان

محصول ٩ ١٥ ١٨ فنضرب محصول الفدان الواحد في مقدار
 الفدانين ولذلك نحول المضروب الى كسر اعتيادي فينتج $\frac{٢٧}{٤}$ اردبا
 ونحول المضروب فيه الى كسر اعتيادي فينتج $\frac{١١٣٩}{٦٤}$ فداناً ثم نضرب
 هذين الكسرين في بعضهما فينتج $\frac{٣٢٢١١}{٢٥٦}$ اردباً ثم نحول هذا الكسر الى
 ربع كيله ويبه اردب
 عدد منتسب فينتج ١ ١ ٤ ١٢٥

(القسمية)

لقسمية الاعداد المنتسبة حالتان أساسيتان - الاولى قسمية عدد منتسب
 على عدد صحيح - والثانية قسمية عدد منتسب على مثله
 (٢٧٦) قسمية عدد منتسب على عدد صحيح - لذلك صورتان
 الاولى أن يكون المقسوم والمقسوم عليه مختلفي الجنس - لذلك نقسم
 الآحاد العليا من المقسوم على المقسوم عليه فنتج الآحاد العليا الخارج

القسمة ثم نحول الباقي الى النوع التالي له في الصغر ويضم اليه ما يوجد من نوعه و يقسم العدد الناتج على المقسوم عليه فالحارج يكون من نوع الآحاد التالية للآحاد الاصلية في الصغر وهكذا الى الآحاد الصغرى وان بقي باق نجعله بسط الكسر من الآحاد الصغرى مقامه المقسوم عليه

مثلا - اذا كان ثمن ١٨ مترا من الصوف مبالغ ٤ ٢٥ ٢٢٠ والمطلوب معرفة ثمن المتر فلذلك نقسم الثمن الكلي على عدد الامتار هكذا

١٨	٢٢٠ ٢٥ ٤
١٨	١٨
١٢ ١٠ ٣	٤٠
١٢ ١٠ ٣	٣٦
١٢ ١٠ ٣	٤٠ × ٤
١٢ ١٠ ٣	١٦٠
١٢ ١٠ ٣	٢٥
١٢ ١٠ ٣	١٨٥
١٢ ١٠ ٣	١٨٠
١٢ ١٠ ٣	١٠ × ٥
١٢ ١٠ ٣	٥٠
١٢ ١٠ ٣	٤
١٢ ١٠ ٣	٥٤
١٢ ١٠ ٣	٥٤
١٢ ١٠ ٣	٠٠

وكيفية العمل نقسم ٢٢٠ قرشا

على ١٨ ينتج ١٢ ويبقى ٤ نضربه

في ٤٠ فينتج ١٦٠ نضم اليه ٢٥

فينتج ١٨٥ نقسمه على ١٨ ينتج ١٠

ويبقى ٥ نضربه في ١٠ ينتج ٥٠

نضم اليه ٤ ينتج ٥٤ نقسمه

على ١٨ ينتج ٣ جدد

وحيث يكون ثمن المتر ٣ ١٠ ١٢

الصورة الثانية أن يكون المقسوم والمقسوم عليه متحدى الجنس فنحول المقسوم الى كسرا عتيادى ثم نقسمه على المقسوم عليه ونحول الخارج الى عدد منتسب

مثلا - اذا كان مبلغ $\frac{5}{249}$ ثمن مقدار من المسلى وكان ثمن الرطل ٦ قروش ويراد معرفة عدد الارطال فنقسم الثمن الكلى على ثمن الرطل الواحد ولذلك نحول العدد المنتسب الى كسرا عتيادى فينتج $\frac{9970}{40}$ قرش ثم نقسم هذا الكسر على ٦ قروش فينتج $\frac{9970}{240}$ رطل درهم أوقيه رطل

أو ٣ ٦ ٤١

(٢٧٧) قسمة عدد منتسب على مثله - لذلك نحول كلاً من المقسوم والمقسوم عليه الى كسرا عتيادى ثم نقسم الكسر من الناتجين على بعضهم ونحول خارج القسمة الى عدد منتسب ولتذكر ذلك مثالين فنقول

أوقيه رطل قنطار

المثال الاول - آلة بخارية لزم لها ٩ ٤٣ ٢٨٧ من الفحم الحجري ساعه يوم

في مدة ٩ ١٥ والمطلوب معرفة مقدار ما يلزم لها في اليوم

أوقيه رطل قنطار ساعه يوم

فلذلك نقسم ٩ ٤٣ ٢٨٧ على ٩ ١٥ ولهذا نحول كلاً منهما

الى كسرا عتيادى فينتج $\frac{344925}{1200}$ قنطارا و $\frac{119}{12}$ يوما ثم نقسم الاول على

الثاني فينتج $\frac{12 \times 344925}{119 \times 1200}$ أو $\frac{344925}{11900}$ قنطارا نحوله الى عدد منتسب

رطل قنطار

فينتج ٢٥ ١٨

المثال الثاني - مصوغ من ذهب ثمنه $\frac{33}{841}$ وثمان المثقال

منه $\frac{8}{55}$ والمطلوب معرفة وزنه

لذلك نقسم الثمن الكلى وهو $\frac{33}{841}$ على ثمن المثقال وهو $\frac{8}{55}$

ولهذا نحول كلا منهما الى كسر اعتيادي فينتج $\frac{33672}{40}$ و $\frac{2208}{40}$ ثم
نقسم الاول على الثاني فينتج $\frac{33672}{2208}$ مثقالا نحوله الى عدد منتسب

قراط مثقال

فينتج 7 10

(مسائل الاعداد المنتسبة)

أوقيه رطل

(٦٤٨) حسن يلزم له في الشهر 7 ٢٥ من السكر وعلى يلزم له أقل

أوقيه رطل

مما يلزم لحسن بمقدار 9 3 فامقدار مما يلزم لعلی ومما مقدار مما يلزم
لهمافي الشهر

أوقيه رطل

(٦٤٩) عائلة يلزم لها في اليوم 7 3 من الضأن - فامقدار

ماتأخذه في شهر أغسطس

(٦٥٠) مسجد يلزم لاضاعته ٥٣ مصباحا ويلزم لكل مصباح أوقيتان

من الزيت في الليلة - فكم رطلا تلزم لهذا المسجد في الليلة ثم في الشهر

اذا كان ٢٩ يوما وكذا اذا كان ٣٠ يوما ثم في السنة العربية البسيطة

كيله اردب

(٦٥١) ناظر زراعة له مرتب سنوي من القمح مقداره 9 10

ولكنه لا يكفيه هذا المقدار فيحتاج لشراء ٩ كيلة اردب ٣ في السنة والمطلوب معرفة ما يلزمه في الشهر

(٦٥٢) ما مقدار الاموال الاميرية عن قطعة أرض مساحتها

سهم قيراط فدان ٩ ١٥ ١٤ على حساب الفدان ٤٤ ١ جنية

(٦٥٣) زيات اشترى ٩ صفائح من المسلى ولكن ٦ منها زنة الواحدة

أوقيه رطل ٨ ٤١ والباقي زنة الواحدة منها ٦ ٤٣ وكان وزن منها ٨ ٤١

الصفحة فارغة أفقة فاشن المسلى على حساب الرطل ٣٠ ٤

وبكم يبيع الرطل ليربح في الجميع ٣٥ ٢٦٦

(٦٥٤) شخص اشترى ٢٠٠ درهم أفقة ٦ من الشمع و ١٠٠ درهم أفقة ٤ من

الصابون فدفع مبلغ ٧٠ واشترى مرة أخرى ٢ من الشمع و ١٠٠ درهم أفقة ٤

من الصابون بالاسعار عينها فدفع مبلغ ١٠ ٣٦ والمطلوب معرفة ثمن الاقعة من كل نوع

(٦٥٥) اشترك ثلاثة أشخاص في شراء منزل فآخذ الاول ١١ سهم قيراط ٨

وآخذ الثاني ١٩ سهم قيراط ٧ وآخذ الثالث الباقي ثم آجروا هذا المنزل بمبلغ ٢١٦ شهري فما نصيب كل منهم من أجرة تسعة شهور

مسهم قيراط فدان

(٦٥٦) اقسام ١٤ ١٨ ١١٤ بين أربعة أبناء وثلاث بنات

بحيث ان نصيب البنت يكون نصف نصيب الابن

(٦٥٧) تركة قسمت بين زوجة وابن وبنت فخص الزوجه الثمن وهو

قيراط فدان

١٢ ١٢ فما نصيب كل من الابن والبنت (مع العلم ان البنت نصف الابن)

* (٦٥٨) دفع مبلغ ٢ ^{بني} ٣٩ ^{شلتن} أجرة طلاء ٣ ^{قدم} ٣١ ^{يارده مربعة} بالبويه

فما مقدار تكاليف طلاء ٨ ^{قدم} ١٢٥ ^{يارده مربعة} بالبويه

(في الترييع)

(٣٧٨) تعريف - مربع العدد هو حاصل ضربه في نفسه

مربع ٧ هو ٧ × ٧ أي ٤٩

ومربع ١٥ هو ١٥ × ١٥ = ٢٢٥ (راجع غرة ٣٩٩)

(٣٧٩) للدلالة على مربع عدد يوضع رقم ٢ فوقه مائلا جهة

اليسار

فكتابة ٧^٢ تدل على مربع ٧ أي ٤٩ وكتابة ١٢^٢ تدل على

مربع ١٢ أي ١٤٤

واذا كان العدد المراد بيان مربعه مركبا من مجموع عددين أو أعداد أو

الفرق بين عددين فيكتب بين قوسين ويكتب رقم ٢ على القوس الثاني

فليبيان مربع مجموع العددين ٨ ٦ ٥ يكتب (٨ + ٥)^٢

وليبيان مربع الفرق بينهما يكتب (٨ - ٥)^٢

(٣٨٠) مربعات الاعداد التسعة البسيطة هي

(٩ - ١)

٩	٨	٨	٦	٥	٤	٣	٢	١	الأعداد
٨١	٦٤	٤٩	٣٦	٢٥	١٦	٩	٤	١	المربعات

وحيث ان مربع ١٠ هو ١٠٠ فيؤخذ من ذلك أن أكبر الآحاد
يحتوى مربعه على رقين فقط وأن أقل العشرات يحتوى على ثلاثة
منازل وبالجملة فربع أى عدد لا يحتوى على أرقام أكثر من ضعف عدد
أرقامه

فالعدد ذو الرقم الواحد لا يحتوى مربعه على أكثر من رقين وذو الرقين
لا يحتوى مربعه على أكثر من أربعة وذو الثلاثة لا يحتوى مربعه على
أكثر من ستة وهكذا

(٣٨١) لا يمكن أن ينتهى مربع أى عدد بأحد الأعداد ٢، ٣، ٧، ٨
ولأبصار فردية ولأبصار زوجية وعلى يسارها أحدها هذه الأرقام وكل
عدد ينتهى بخلاف هذه الأرقام أو بأبصار زوجية غير متبوعة بأحدها
فيحتمل أن يكون مربعها كاملاً

فالأعداد ٦٢، ٥٩، ٦٧، ٤٦، ٥٧، ١٦، ٤٨، ٦٢، ١٨، ٩٠، ٦٥، ٧٠، ٦٠
ليست مربعات لأعداد آخر

والأعداد ١٢١، ١٥١، ٦٢٥، ٦٣٥، ٧٣٥، ١٦٩، ١٦٩، ١٦٩
أن تكون مربعات لأعداد ويحتمل أن لا تكون

(٣٨٢) مربع مجموع عددين يساوى مربع الأول زائد ضعف
الأول فى الثانى زائد مربع الثانى

$$\text{مثلاً } (٥ + ٨) = ٨ + ٢ \times ٨ + ٥ = ٥ \text{ أى}$$

$$١٦٩ = ٢٥ + ٨٠ + ٦٤$$

(٢٨٣) مربع العدد المركب من عشرات وواحديساوي مربع العشرات زائدا ضعف العشرات في الآحاد زائدا مربع الآحاد

فعلي هذا يكون $18^2 = 10^2 + 8 \times 10 \times 2 + 8^2$ أي $324 = 100 + 160 + 64$ ويكون $320^2 = 2 + 320$

$100625 = 25 + 3200 + 10400$ أي $5^2 + 5 \times 320 \times 2 + 320^2$ تنبيه - هذه القاعدة هي عين القاعدة السابقة اذاً يمكن اعتبار

١٨ عبارة عن $(10 + 8)$ ٣٢٥ عبارة عن $(320 + 5)$ (٢٨٤) مربع الفرق بين عددين يساوي مربع الاول ناقصا ضعف

الاول في الثاني زائدا مربع الثاني

فعلي هذا يكون $(5 - 12)^2 = 12^2 - 12 \times 5 \times 2 + 5^2$

أي $144 = 120 - 20 + 25$

(٢٨٥) الفرق بين مربعي عددين متوالين يساوي ضعف الاصغر زائدا واحدا

فعلي هذا يكون $11^2 - 12^2 = 11 \times 2 + 1$ أي ٢٣

(٢٨٦) مربع حاصل ضرب عاملين أو أكثر يساوي حاصل ضرب مربعات هذه العوامل

فعلي هذا $(9 \times 11 \times 12)^2 = 9^2 \times 11^2 \times 12^2$ أي

$144 \times 121 \times 81 = 14411344$

(٢٨٧) مربع الكسر الاعتيادي يساوي مربع بسطه مقسوما على مربع مقامه

فعلي هذا يكون $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{3^2}{4^2} = \frac{9}{16} = \frac{1}{16} \times \left(\frac{11}{10}\right)^2 = \frac{1}{10} = \frac{1}{10} = \frac{121}{120}$

تنبيه - لتربيع عدد صحيح وكسر نصر فهما أولاً ثم نربع الكسر الناتج

$$\text{أى } \frac{33}{72} = \frac{2209}{72} = \left(\frac{47}{8}\right)^2 = \left(\frac{47}{8}\right)^2 = \left(0 + \frac{7}{8}\right)^2$$

(٣٨٨) مربع العدد الاعشارى يحصل بضربه فى نفسه فيكون

عدد المنازل الاعشارية للمربع ضعف عدد منازل العدد المفروض

$$\text{فعلى هذا يكون } 3,2^2 = 3,2 \times 3,2 = 10,24 = 10,96^2 = 100,81$$

(تمارين)

المطلوب ايجاد مقادير الاعداد الآتية

$$(609) \quad 18^2 \quad 17^2 \quad 908^2 \quad 3106^2 \quad 61706^2$$

$$(660) \quad (1+0)^2 \quad (7-12)^2 \quad (10+8)^2 \quad (1-100)^2$$

$$(661) \quad \left(3\frac{1}{7}\right)^2 \quad \left(7\frac{1}{8}\right)^2 \quad \left(11\frac{3}{11}\right)^2 \quad \left(9\frac{1}{7}\right)^2$$

$$(662) \quad 1,0^2 \quad 100,0^2 \quad 100,10^2 \quad 1,078^2$$

مسائل على مربعات الاعداد

(663) ما هما العددان المتواليان اللذان فرق مربعيهما ٢٥ وما هما

العددان اللذان فرق مربعيهما ١٩ والعددان اللذان فرق

مربعيهما ١٠١

(664) قطعة أرض مربعة الشكل أحد أضلاعها ٤٥ متراً قد أنشئ

فيها منزل مربع الشكل ضلعه ٣٠ متراً وآخر مثله وضلعه ١٥ متراً

فكم متراً يبقى بعد ذلك

(665) اذا أخذت قطعتى أرض مربعتى الشكل ضلع احدهما

٥ أمتار وضلع الثانية ٧ بدلا عن قطعة أرض مربعة ضلعها ١٢ فهل

يكون هناك خطأ أم لا وهل القطعتان الصغيرتان أقل أم أكبر من القطعة الاصلية وما الفرق بينهما وما بين القطعة الاصلية

(٦٦٦) اذا علم أن مربع ١٠٠ هو ١٠٠٠٠ فمقدار مربع ٩٩ بالنسبة لذلك (بدون اجراء عملية التربيع على ٩٩)

(٦٦٧) اذا كان مربع ١٠٠٠ هو ١٠٠٠٠٠٠ فمربع ١٠٠١ ثم ١٠٠٢ ١٠٠٣ (بدون اجراء عملية التربيع)

(٦٦٨) غيط مربع الشكل ضلعه ٨٦٥ قصبة وآخر مثله وضلعه ٨٤٤ قصبة فكم فداناً يزيد الاول عن الثاني

(٦٦٩) شخص يريد أن يغرس مقداراً معيناً من الاشجار في قطعة أرض مربعة فوجد أنه اذا وضعها على هيئة صفوف متوازية طولاً وعرضاً يبقى عنده ١٩ شجرة واذا زاد صفها على صفوف العرض و صفها على صفوف الطول ووضع شجرة في ملتقى الصفين يحتاج الى ١٢ شجرة - فاعد ما عنده من الاشجار

في الجذور التربيعية

(٢٨٩) تعريف - الجذر التربيعي لعدد هو عدد آخر اذا ضرب في نفسه ينتج العدد المفروض

فالجذر التربيعي لعدد ٣٦ هو ٦ اذ $٦ \times ٦ = ٣٦$

والجذر التربيعي لعدد ١٠٠ هو ١٠ اذ $١٠ \times ١٠ = ١٠٠$

(٢٩٠) للدلالة على الجذر التربيعي لعدد توضع فوقه هذه العلامة $\sqrt{\quad}$

وتسمى علامة الجذر فكتابة $\sqrt{٣٦}$ تدل على الجذر التربيعي للعدد ٣٦

أي ٦

(٢٩١) من الاعداد ما يمكن اعتباره ناشئاً من ضرب عددين

متساويين أي مربعاً مثل الاعداد ١٦ ٦ ٢٥ ٦ ١٠٠ ٦ ١٤٤

وهكذا ويسمى مربعاً كاملاً

ومنها ما لا يكون كذلك ويسمى غير مربع كامل

ويشاهد أنه لا يوجد بين الواحد والمائة الا عشرة أعداد كل منها

مربع كامل

وكل عدد غير مربع كامل لا يوجد له جذر حقيقي

فالعدد ١٨ لا يوجد له جذر حقيقي

(٢٩٢) الجذر التربيعي لعدد أقل من مائة يعلم من مربعات الاعداد

التسعة البسيطة السابقة بنمرة (٢٨٠)

فإذا كان العدد المفروض أحد مربعات الاعداد التسعة المذكورة كان

جذره هو العدد المقابل له والافتحصر بين مربعين كاملين منها أحدهما

أصغر منه والآخر أكبر منه ويكون جذره بالتقريب هو المقابل للأصغر

فعلى هذا يكون $\sqrt{٢٥} = ٥$ و $\sqrt{٦٤} = ٨$ و $\sqrt{٤٩} = ٧$ هو ٧

ويكون $\sqrt{٣٠} = ٥$ تقريباً لأن ٣٠ محصور بين ٢٥ و ٣٦

ويكون $\sqrt{٥٨} = ٧$ تقريباً لأن ٥٨ محصور بين ٤٩ و ٦٤

والفرق بين مربع ٥ وهو ٢٥ وبين ٣٠ (أي ٥) يسمى باقي الجذر

والفرق بين مربع ٧ وهو ٤٩ وبين ٥٨ (أي ٩) يسمى باقي الجذر

(٢٩٣) قاعدة - لايجاد الجذر التربيعي لأي عدد صحيح يقسم من

اليمن إلى اليسار إلى فصول زوجية العدد ثم يؤخذ جذر الفصل الأخير

من جهة اليسار ويوضع على يسار العدد المفروض ثم يربع هذا الناتج
ويطرح المربع من الفصل المذكور ثم ننزل على يمين الباقي الفصل
التالي الاول ويفصل رقم آحاده بفصل ثم يقسم ما على يسار الفصل
على ضعف ناتج الجذر فالخارج يحتمل أن يكون ثاني رقم من الجذر ويحتمل
أن يكون أكبر من الرقم المطاوب ولاختباره يوضع على يمين ضعف
الجذر ويضرب العدد المكون هكذا في نفس هذا الخارج فان
أمكن طرح الحاصل من العدد المكون من المقسوم والرقم المفصول كان
الخارج هو ثاني رقم من الجذر فيوضع على يمين الرقم الاول والافتقاره
واحد بعد واحد حتى يمكن الطرح ثم ننزل على يمين الباقي الفصل التالي
للسابق ونجرب فيه العمل كما أجرى في سابقه وهكذا حتى تنتهي جميع
الفصول

واذا تعذرت القسمة على ضعف ناتج الجذر يوضع صفر في الناتج
المثال الاول - اذا أريد إيجاد جذر العدد ٧٢٢٥ نجري العمل هكذا

٨٥	٧٢٢٥
زوجية ثم نأخذ جذر الفصل الأخير	٦٤
١٦ = ٨ × ٢	٨٢٥
٥ × ١٦٥	٨٢٥
	...

التالي له ٢٥ فيحدث ٨٢٥ تفصل رقم آحاده نجسة ونقسم ما على
يسار الفصل وهو ٨٢ على ضعف الجذر أي على ١٦ فينتج ٥
(يحتمل أن يكون ثاني رقم من الجذر) ولتحقيقه نضع على يمين ضعف

الجذر ١٦ فيحدث ١٦٥ تضربه في ٥ يحدث ٨٢٥ وحيث انه
يمكن طرحه من العدد المكون من المقسوم ٨٢ والرقم المفصول ٥
أى من ٨٢٥ فيكون رقم ٥ موافقا فيوضع على عين رقم ٨ ويكون
ناتج الجذر هو ٨٥

المثال الثانى - اذا أريد إيجاد جذر ٧١٢٨٩ نجري العمل هكذا

٢٦٧	كيفية العمل نقسم العدد الى	٧١٢٨٩
	فصول زوجية ثم نأخذ جذر	٤
٤ = ٢ × ٢	الفصل الاخير من جهة اليسار	٣١٢
٦ × ٤٦	وهو ٧ فينتج ٢ نضعه على	٢٧٦
٥٢ = ٢٦ × ٢	يسار العدد المفروض ثم نربع	٣٦٨٩
٧ × ٥٢٨	٢ ونطرح سبعة ٤ من ٧	٣٦٨٩

يبقى ٣ نزل على عينه الفصل التالى الاول وهو ١٢ فيحدث
٣١٢ فصل رقم آحاده اثنين ونقسم ٣١ على ضعف الجذر
أى على ٤ فينتج ٧ يحتمل أن يكون ثانى رقم من الجذر ولتحقيقه
نضعه على عين ضعف الجذر ٤ فيحدث ٤٧ ثم نضرب هذا العدد في ٧
فينتج ٣٢٩ وحيث انه يتعدى طرحه من ٣١٢ فننقص رقم ٧ واحدا
ونجعله ٦ ثم نضعه على عين ضعف الجذر فيحدث ٤٦ ونضرب هذا
العدد في ٦ ينتج ٢٧٦ وهو عدد يمكن طرحه من ٣١٢ فنضع ٦ في
ناتج الجذر على عين رقم ٢ ونطرح ٢٧٦ من ٣١٢ فيبقى ٣٦ ثم نزل
على عينه الفصل التالى السابق فينتج ٣٦٨٩ فصل رقم آحاده ٩

ونقسم ٣٦٨ على ضعف ناتج الجذر أى على ٥٢ ينتج ٧ فيجتمل أن يكون ثالث رقم من الجذر ولتحقيقة يوضع على يمين ضعف الجذر ٥٢ فيحدث ٥٢٧ نضربه في ٧ فينتج ٣٦٨٩ وهو عدد يمكن طرحه من العدد المكون من المقسوم والرقم المفصول فيكون رقم ٧ موافقا ثم يوضع على يمين ٢٦ ويطرح ٣٦٨٩ من ٣٦٨٩ فلا يبقى شيء ويكون ناتج الجذر المطلوب هو ٢٦٧

المثال الثالث - اذا أريد إيجاد الجذر التربيعي للعدد ١٢٩٨٩٨٢٠ نجري العمل هكذا

وكيفية العمل أن يقسم	٣٦٠٤	١٢٩٨٩٨٢٠
الى فصول زوجية العدد		٩
ويجري العمل كما في	$٦ = ٣ \times ٢$	٣٩٨
المثالين السابقين إلا أنه	٦×٦٦	٣٩٦
بعد الحصول على ٣٦	$٧٢ = ٣٦ \times ٢$	٢٩٨٢٠
في ناتج الجذر وتنزيل	$٧٢٠ = ٣٦٠ \times ٢$	٢٨٨١٦
الفصل الثالث ٩٨ على	٤×٧٢٠٤	١٠٠٤

يبن الباقي ٢ يتحصل ٢٩٨ ويفصل رقم آحاده ٨ فيبقى ٢٩ يقسم على ضعف ناتج الجذر أى على ٧٢ وحيث أنه يتعذر قسمة ٢٩ على ٧٢ نضع صفرا في ناتج الجذر ثم نتم العمل كما في الامثلة السابقة والعدد ١٠٠٤ يسمى باقي الجذر

(٢٩٤) يلزم أن يكون كل باق أقل من ضعف ناتج الجذر زائدا واحدا

ففي المثال السابق يلزم أن يكون الباقي أقل من ٢ × ٣٦٠٤ + ١ أي ٧٢٠٩

(٢٩٥) لتحقيق صحة العمل يربع ناتج الجذر ويضم اليه الباقي فان أتج العدد المفروض كانت العملية صحيحة

(٢٩٦) قاعدة - لايجاد الجذر التربيعي لكسر اعتيادي (ي ضرب هذا الكسر في المقام ان لم يكن المقام مربعا كاملا) ثم يؤخذ جذر البسط ويقسم على جذر المقام

المثال الاول - اذا أريد ايجاد الجذر التربيعي للكسر $\frac{٢٥}{٨١}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{٥}{٩} = \frac{\sqrt{٢٥}}{\sqrt{٨١}} = \frac{\sqrt{٢٥}}{٩}$$

المثال الثاني - اذا أريد ايجاد الجذر التربيعي للكسر $\frac{١٨}{٤٩}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{٤}{٧} \approx \frac{\sqrt{١٨}}{\sqrt{٤٩}} = \frac{\sqrt{١٨}}{٧}$$

المثال الثالث - اذا أريد ايجاد الجذر التربيعي للكسر $\frac{٥}{١١}$ نجري العمل هكذا

$$\frac{٥}{١١} \approx \frac{\sqrt{٥٥}}{\sqrt{١٢١}} = \frac{\sqrt{٥٥}}{١١} = \frac{\sqrt{١١ \times ٥}}{١١ \times ١١} = \frac{\sqrt{٥}}{١١}$$

$$\frac{٧}{١١} \approx$$

(٢٩٧) قاعدة - لايجاد الجذر التربيعي لعدد صحيح وكسر نجري
عليهما عملية الصرف ثم يؤخذ جذر الكسر الناتج
فاذا أريد ايجاد الجذر التربيعي للعدد $\frac{3}{8}$ نجري العمل هكذا

$$= \frac{\sqrt{\frac{344}{64}}}{\sqrt{\frac{344}{64}}} = \frac{\sqrt{\frac{8 \times 43}{8 \times 8}}}{\sqrt{\frac{8 \times 43}{8 \times 8}}} = \frac{\sqrt{43}}{8} = \frac{3}{8}$$

$$\frac{18}{8} = 2 \frac{2}{8} \text{ تقريبا أو يساوي } 2 \frac{1}{4}$$

(٢٩٨) قاعدة - لايجاد الجذر التربيعي لعدد أعشاري نجعل
عدداً رقامه الاعشارية زوجيا (بان تكمل بصفران كانت فردية العدد)
ثم نصرف النظر عن العلامة الاعشارية ونأخذ جذره كالمو كان عددا
صحيا ثم نفصل من بين ناتج الجذر أرقاما أعشارية بقدر نصف عدد
الارقام الاعشارية التي في العدد المفروض

المثال الاول - اذا أريد ايجاد الجذر التربيعي للعدد ١٣,٥٢ نصرف
النظر عن الشرطة ونأخذ جذر العدد ١٣٥٢ فينتج ٣٦ نفصل من بينه
رقا فينتج ٣,٦

المثال الثاني - اذا أريد ايجاد الجذر التربيعي للعدد ٣,١٥٢٦٧ نجري
العمل هكذا

$$\sqrt{3,15267} = \sqrt{3,152670} = 1,775 \text{ تقريبا والمتروك}$$

في الجذر أقل من ٠,٠٠١

تقريب الجذور التربيعية

(٢٩٩) تمهيد - تقدم بكرة ٢٩٠ أن كل عدد غير مربع كامل

لا يوجد له جذر حقيقي والغرض من التقريب هو استخراج الجذور مقربة
بالتعجز بأقل من كمية معينة كسرية بسطها واحد ومثل $\frac{1}{7}$ أو $\frac{1}{10}$ أو
أجزاء الأسباع أو العشار أو أجزاء المئين أو الألف يكون مربعه منحصرا في
العنذ المفروض

ومن هنا يؤخذ أنه يلزم تعيين درجة التقريب إما بكسر اعتيادي بسطه
واحد أو بكسر عشاري كذلك والتقريب بواسطة الكسر الاعتيادي
يكون في الأعداد الصحيحة غالباً وأما التقريب بواسطة الكسر الاعشاري
فهو عام مهما كان العدد - ونشرع في بيان ذلك فنقول

(٣٠٠) قاعدة - لايجاد الجذر التربيعي لعدد صحيح غير مربع كامل
مقرراً بكسر اعتيادي بسطه واحد يضرب العدد الناتج المفروض
في مربع مقام الكسر المعين لدرجة التقريب ويجعل الناتج بسطاً على
مربع المقام المذكور ثم يستخرج الجذر التربيعي لهذا الكسر فينتج
المطلوب

فلايجاد الجذر التربيعي لعدد ١٥ مقرباً إلى $\frac{1}{7}$ نجري العمل هكذا

$$= \sqrt{\frac{735}{49}} = \sqrt{\frac{49 \times 15}{49}} = \sqrt{\frac{7 \times 15}{7}} = 10\frac{7}{10}$$

$$\frac{1}{7} = \frac{7}{49} = \frac{735}{49} \sqrt{\frac{735}{49}}$$

(٣٣١) قاعدة - لايجاد الجذر التربيعي لعدد غير مربع كامل

بحيث يكون الجذر الناتج أقل من الجذر الحقيقي بمقدار أقل من جزء واحد من منزلة أعشارية، معاً ومثل ذلك يوضع العدد المفروض بحيث يكون محتوياً على أرقام أعشارية ضعف عدد المنازل المعينة لدرجة التقريب ثم يؤخذ جذر العدد الناتج فيحدث المطالب

المثال الأول - إذا أريد إيجاد الجذر التربيعي لعدد ٥ مقرباً إلى ٠.٠٠١. لذلك نضع على يمينه ستة أصفار ونعتبرها مفصولة عنه بالعلامة الأعشارية ونأخذ جذر الناتج هكذا

$$\sqrt{5} = 2.236 \text{ والمتروك في الجذر أقل من } 0.001$$

المثال الثاني - إذا أريد إيجاد $\sqrt{3.17}$ مقرباً إلى ٠.١. لذلك نجعل عدد أرقامه الأعشارية أربعة بأن نضع على يمينه صفرين ونأخذ جذر الكسر الناتج هكذا

$$\sqrt{3.17} = 1.78 \text{ والمتروك في الجذر أقل من } 0.1$$

المثال الثالث - إذا أريد إيجاد $\sqrt{\frac{5}{7}}$ مقرباً إلى ٠.٠٠١. لذلك نحوله إلى كسر أعشاري ونستمر في القسمة إلى أن ينتج ستة أرقام أعشارية ثم نأخذ جذر الكسر الناتج هكذا

$$\sqrt{\frac{5}{7}} = 0.845 \text{ والمتروك في الجذر أقل من } 0.001$$

(٣٠٣) تنبيه - قد يراد أحياناً تقريب جذر عدد بعد إجراء عملية الجذر المعتادة حينما يظهر للعملية باق في هذه الحالة يكتب بضرب الباقي في ١٠٠ والاستمرار في عملية الجذر بضرب كل باق في ١٠٠ حتى توجد

في ناتج الجذر أرقام بقدر ما يراد ويقسم ناتج الجذر على واحد متبوع
بأصفار بقدر عدد مرات الضرب في ١٠٠
مثلاً لايجاد جذر ١٢٩ نجري العمل هكذا

٧	١٢٩	١١,٣٥	كيفية العمل - من بعد ايجاد
	١		العدد ١ في ناتج الجذر يوجد
	٢٩	$2 = 1 \times 2$	الباقى ٨ فاذا أريد تقريب
	٢١	1×21	هذا الجذر نضرب 8×100
	٨٠٠	$22 = 11 \times 2$	ونستمر في عملية الجذر فينتج ٣
	٦٦٩	3×223	ويبقى ١٣١ ثم نضرب هذا
	١٣١٠٠	$226 = 113 \times 2$	الباقى في ١٠٠ ونستمر في
	١١٣٢٥	5×2265	العملية فينتج ٥ ويبقى ١٧٧٥
	١٧٧٥		ويمكن الاستمرار في العمل هكذا

حتى ينتج في الجذر أرقام بقدر ما يراد فاذا فرض الاكتفاء بما نتج نقسم
ناتج الجذر على واحد متبوع بأصفار بقدر عدد مرات الضرب أى
على ١٠٠ فينتج ١١,٣٥ وهو ناتج الجذر مقرباً الى ٠,٠١ وقس على هذا

تمارين

المطلوب اجراء عمليات الجذور الآتية

$$(٦٧٠) \sqrt{٥٠١٢٦٤} \sqrt{٣٠٩٧٦} \sqrt{٢٥٤٠١٦} \sqrt{١٦٩٧٤٤}$$

$$(٦٧١) \sqrt{\frac{74}{81}} \sqrt{\frac{121}{169}} \sqrt{\frac{10}{144}} \sqrt{\frac{18}{19}} \sqrt{\frac{13}{24}} \sqrt{2}$$

$$(٦٧٢) \sqrt{٠,٠٠٠٠٥٦٧} \sqrt{٠,٠٠٤١٨} \sqrt{٦,٣٤١} \sqrt{٧,٤٦٥٢}$$

المطلوب اجراء عمليات الجذور الآتية مقربة الى ٠,٠٠٠١

$$(٦٧٣) \sqrt{٢} \sqrt{٣} \sqrt{٧} \sqrt{١١} \sqrt{١٣}$$

$$(٦٧٤) \sqrt{٠,٤٨} \sqrt{٠,٢٧} \sqrt{١,٥} \sqrt{٢,٦٣}$$

$$(٦٧٥) \sqrt{\frac{٥}{٨}} \sqrt{\frac{١١}{١٣}} \sqrt{\frac{١}{٣}} \sqrt{\frac{١}{٦}} \sqrt{\frac{٣}{٤}}$$

(٦٧٦) المطلوب ايجاد مقادير الجذور الآتية مقربة الى $\frac{١}{١٥}$

$$\sqrt{١٥} \sqrt{٢٢} \sqrt{٣٥} \sqrt{١٠٧}$$

(مسائل على الجذور التريبيعية)

(٦٧٧) قطعة أرض مربعة الشكل مساحتها ٥ هكتار ٦ ٦١ آر

٦ ٦٩ سنتي آر والمطلوب معرفة أحد أضلاعها بالتر

(٦٧٨) تصدق شخص بمبلغ ٢٢٥ ملياً على جلة فقراء بالتساوي

فخص كل فقير مقدار من الملييات يعادل عدد الفقراء فكم عدد الفقراء

وما مقدار ما أخذه كل فقير

(٦٧٩) قطعة أرض مساحتها فدان وشكلها مربع فامقدار ضلعها

مقدراً بالتر (ومقرباً من ملير)

(٦٨٠) غيط مربع مملوء بصفوف متوازية من النخيل عددها ٩٦٠٤

وموضوعة على أنبعاد متساوية من بعضها - فكم نخلة في كل صف

(٦٨١) قاعة طولها ثلاثة أمثال عرضها فرشت بحصيرة بلغ ثمنها

١٦٨,٧٥ ص على حساب الذراع البلدي المربع قرش واحد والمطلوب

معرفة مقدار طول القاعة وعرضها

(٦٨٢) سجادة طولها قدر عرضها مرتين ومساحتها ١٢٥,١ متر
فما من حلية من الحرير توضع بدائر السجادة ثمن المتر منها $\frac{٣}{٥}$
(٦٨٣) قطعة أرض مستطيلة الشكل طولها ١٣١ مترا وعرضها
٦٤ مترا - فإما قدر طول ضلع قطعة أخرى مربعة مكافئة لها في
السطح

(في التكعيب)

(٣٠٣) تعريف - مكعب العدد هو حاصل ضربه في مربعه
فكعب ٨ هو $٨ \times ٨ = ٥١٢$
ومكعب ١٢ هو $١٢ \times ١٢ = ١٧٢٨$
(٣٠٤) للدلالة على مكعب عدد يوضع فوقه رقم ٣
فكتابة $٨^٣$ تدل على مكعب ٨ أي ٥١٢ وكتابة $١٢^٣$ تدل على مكعب
١٢ أي ١٧٢٨

وإذا كان العدد المراد بيان مكعبه من كتاب من مجموع عددين أو أعداد أو
الفرق بين عددين يكتب بين قوسين ويكتب رقم ٣ على القوس الثاني فليبيان
مكعب مجموع العددين ٩ ٦ يكتب (٩ + ٦) ٣ وليبيان مكعب
الفرق بينهما يكتب (٩ - ٦) ٣

(٣٠٥) مكعبات الأعداد التسعة البسيطة هي

الأعداد	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
المكعبات	١	٨	٢٧	٦٤	١٢٥	٢١٦	٣٤٣	٥١٢	٧٢٩

وحيث ان مكعب ١٠ هو 10×10 أى ١٠٠٠ فيعلم من ذلك أن
أكبر الآحاد يحتوى مكعبه على ثلاثة أرقام وأن أقل العشرات يحتوى
مكعبه على أربعة أرقام وبالجملة فكعب أى عدد لا يحتوى على أرقام
أكثر من ثلاثة أمثال عدد أرقامه

(٣٠٦) مكعب مجموع عددين يساوى أربعة حواصل وهى مكعب
الاول وثلاثة أمثال مربع الاول فى الثانى وثلاثة أمثال الاول فى
مربع الثانى ومكعب الثانى

$$\text{مثلا } (6+9)^3 = 9^3 + 9 \times 3 \times 6 \times 3 + 6 \times 9 \times 3 \times 6 + 6^3 = 729 + 1458 + 972 + 216 = 3375$$

(٣٠٧) مكعب العدد المركب من عشرات وآحاد يحتوى على أربعة
حواصل وهى مكعب العشرات وثلاثة أمثال مربع عشرات فى
الآحاد وثلاثة أمثال العشرات فى مربع الآحاد ومكعب الآحاد

$$\text{مثلا } 15^3 = 10^3 + 10 \times 3 \times 5 + 5 \times 10 \times 3 + 5^3 = 1000 + 1500 + 750 + 125 = 3375$$

تنبيه - هذه القاعدة هى عين قاعدة نمرة ٣٠٦ السابقة اذا أنه يمكن
اعتبار العدد ١٥ عبارة عن ١٠ + ٥

(٣٠٨) الفرق بين مكعبى عددين متوالين يساوى ثلاثة أمثال مربع
العدد الأصغر زائداً ثلاثة أمثال الأصغر زائداً واحداً

$$\text{فعلى هذا } 8^3 - 7^3 = 7 \times 3 + 7 \times 3 + 1 = 169$$

(٣٠٩) مكعب الفرق بين عددين يساوى مكعب الاول ناقصاً ثلاثة

أعني أن $0 \times 1 \times 3 + 0 \times 1 \times 3 - 1 = (0 - 1)$

$$700 + 015 = 150 - 700 + 970 - 015 = 50 -$$

$$r_Y = 1.00 - 1117 = 150 - 97. -$$

فعلی ہذا ایکون $\frac{120}{323} = \frac{30}{81} = \left(\frac{30}{81}\right)$

$$134 \frac{313}{012} = \frac{7891}{012} = \frac{21}{1} = \left(\frac{21}{1}\right) = \left(0 + \frac{1}{1}\right) \text{ أـعـى}$$

فعلي هذا يكون ${}^1_{4,0} = {}^3_{4,0}$ $4,0 \times 20,20 = 4,0 \times$

91,150 =

ويكون $0.06 \times 0.0037 = 0.06 \times 0.06 = 0.06$

••• 217 =

(تقارین)

المطلوب إجراء عمليات التكميم الآتية

$$(٦٨٤) \quad {}^3\sqrt{٢٣} \quad {}^3\sqrt{٥٧} \quad {}^3\sqrt{(٣+٢٠)} \quad {}^3\sqrt{(٣-٦٠)} \quad {}^3\sqrt{(٧+٩)}$$

$$(٦٨٥) \quad {}^3\sqrt{\left(\frac{٥}{٨}\right)} \quad {}^3\sqrt{\left(\frac{٤}{١١}\right)} \quad {}^3\sqrt{\left(٣ - \frac{٥}{٧}\right)} \quad {}^3\sqrt{٠,١٤} \quad {}^3\sqrt{٠,٠٠١} \quad {}^3\sqrt{٢,٠٥}$$

(مسائل على مكعبات الاعداد)

(٦٨٦) صندوقان مكعبا الشكل ضلع أحدهما من الداخل ١٢ ديسيمتر وضلع الثاني ١١ ديسيمتر ومثلثا بحبوب - فعلى كم ترايشتمل الاول زيادة عن الثاني

(٦٨٧) أجير تعهد بحلب أبحار لعمارة بشرط أن يحضر في كل أسبوع مكعبا من الاحجار ضلعه ٥ أمتار فجهز في أسبوع أبحارا وجعلها مكعبين ضلع أحدهما ٣ أمتار وضلع الثاني متران - فكم مترا مكعبا تأخر عن احضارها

(٦٨٨) اذا علم أن مكعب ١٠٠ هو ١٠٠٠٠٠٠ - فامقدار ما يضم على هذا العدد لينتج مكعب ١٠١ - وكم يطرح منه لينتج مكعب ٩٩

(في الجذور التكعيبية)

(٣١٣) الجذر التكعيبي لعدد هو عددا آخر اذا ضرب في نفسه مرتين ينتج العدد المفروض

فعلى هذا الجذر التكعيبي لعدد ٨ هو ٢ اذ أن $٨ = ٢ \times ٢ \times ٢$ والجذر التكعيبي لعدد ١٢٥ هو ٥ اذ أن $١٢٥ = ٥ \times ٥ \times ٥$

(٣١٤) للدلالة على الجذر التكعيبي لعدد يوضع تحت علامة الجذر

وهي عين علامة الجذر التربيعي الا أنه يوضع في فتحة هذه العلامة

رقم ٣

فكتابة $\overline{٧}^٣$ ٨ تدل على الجذر التكعيبي لعدد ٨ أى ٢ وكتابة $\overline{٧٤}^٣$ تدل على الجذر التكعيبي لعدد ٦٤ أى ٤

(٣١٥) من الأعداد ما يمكن اعتباره ناشئاً من ضرب ثلاثة أعداد متساوية مثل العدد ٨ فإنه يمكن اعتباره ناشئاً من ضرب $٢ \times ٢ \times ٢$ ومثل العدد ١٢٥ فإنه يمكن اعتباره ناشئاً من ضرب $٥ \times ٥ \times ٥ = ١٢٥$ وكل عدد من هذا القبيل يسمى مكعباً كاملاً

ومن الأعداد ما لا يكون كذلك مثل العدد ١٠ والعدد ١٨ وكل عدد من هذا القبيل يسمى غير مكعب كامل وقد شوهد في غرة (١٠٣) أنه لا يوجد بين واحد وألف التسعة أعداد كل منها مكعب كامل

(٣١٦) الجذر التكعيبي لعدد أقل من ١٠٠٠ يعلم من جدول التكعيب السابق فإن كان العدد المفروض هو أحد مكعبات الأعداد التسعة البسيطة فجذره هو العدد المقابل له والا تحصره بين مكعبين كاملين أحدهما أكبر منه والآخر أصغر منه ويكون جذره بالتقريب هو المقابل لأصغرهما

فعلى هذا يكون $\overline{٢١٦}^٣$ هو ٦ $\overline{٥١٢}^٣$ هو ٨ وأما $\overline{٤٠٠}^٣$ فهو ٧ تقريباً لأن ٤٠٠ محصور بين ٣٤٣ الذى هو مكعب ٧ وبين ٥١٢ الذى هو مكعب ٨

(٣١٧) قاعدة - لإيجاد الجذر التكعيبي لى عدد صحيح يقسم هذا العدد من اليمين إلى اليسار إلى فصول ثلاثية (وقد يكون الفصل الأخير رقماً ورقين) ثم يؤخذ الجذر التكعيبي للفصل الأخير من جهة اليسار

ويوضع الناتج على يسار العدد المفروض ثم يكعب هذا الناتج ونطرح
 مكعبه من الفصل المذكور ثم ننزل على عین الباقي الفصل الثاني ونفصل
 رقی آحاده وعشراتہ بفاضل ونقسم ما على يسار الفصل على ثلاثة أمثال
 مربع ناتج الجذر فالخارج يحتمل أن يكون ثاني رقم من الجذر أو أكبر
 منه ولتحقيقه نعتبره آحاد الرقم السابق ونكون منها ثلاثة حواصل وهي
 ثلاثة أمثال مربع عشرات الجذر في آحاده وثلاثة أمثال العشرات في
 مربع الآحاد ومكعب الآحاد فان أمكن طرح مجموعها من العدد المكون
 من المقسوم مع الرقمين المفصولين كان الخارج المذكور هو الرقم المطلوب
 وإلا ننقصه واحدا بعد واحد حتى يمكن الطرح وبعد تعيين الرقم الموافق
 نضعه على عین الرقم السابق ثم ننزل على عین الباقي الفصل التالي للسابق
 ونجری عليه العمل كما أجرى على سابقه وهكذا حتى تنتهي الفصول
 وإذا تعدد قسمة العدد الذي يكون على يسار الفاضل على ثلاثة أمثال
 مربع ناتج الجذر يوضع صفر في الناتج

مثلا - إذا أريد إيجاد الجذر التكعيبي للعدد ١٢٩٥٥٤٢١٦ نجري
 العمل هكذا

٥٠٦	١٢٩٥٥٤٢١٦
$٧٥ = ٥ \times ٣$	١٢٥
$٧٥٠٠ = ٥٠ \times ٣$	٤٥٥٤٢١٦
$٤٥٠٠٠٠٠ = ٦ \times ٥٠٠ \times ٣$	٤٥٥٤٢١٦
$٥٤٠٠٠ = ٦ \times ٥٠٠ \times ٣$	
$٢١٦ = ٦^٣$	
٤٥٥٤٢١٦	

وكيفية العمل - أن يقسم العدد المفروض الى فصول ثلاثية ثم يؤخذ جذر العدد ١٢٩ نجده ٥ يوضع على يسار العدد المفروض ثم يطرح مكعبه وهو ١٢٥ من الفصل المذكور فيبقى ٤ ينزل على عينه الفصل الثاني ٥٥٤ ويفصل رقبا أحاده وعشراته ويقسم ما على يسار الفاصل على ٣ أي على ٧٥ وحيث أنه يتعذر قسمة ٥٥ على ٧٥ نضع صفرا في ناتج الجذر ثم ننزل الفصل الثالث ٢١٦ ونفصل أحاده وعشراته ونقسم ما على يسار الفاصل على ٣ أي على ٧٥٠٠ فنجد الخارج ٦ يحتمل أن يكون هو الرقم المطلوب أو أكبر منه فلتحقيقه نكون ثلاثة حواصل وهي $٣ \times ٥٠٠ \times ٦$ المساوي $٦ \times ٥٠٠٠٠٠٠ \times ٣$ المساوي $٦ \times ٥٠٠ \times ٣$ المساوي ٤٠٥٤٢١٦ ثم نجمع هذه الحواصل فينتج ٤٠٥٤٢١٦ وحيث أنه يمكن طرحه من المقسوم بما فيه الرقين المخصوصين يعلم أن رقم ٦ موافق فيوضع في ناتج الجذر وبإجراء عملية الطرح لا يبقى شيء وحينئذ فالعدد المفروض مكعب كامل وجذره هو العدد ٥٠٦

(٣١٨) يشترط أن يكون كل باق أقل من ثلاثة أمثال مربع ناتج الجذر زائد ثلاثة أمثال الجذر زائد واحدا

(٣١٩) لتحقيق صحة العملية يكعب ناتج الجذر ويضاف الباقي اليه ان وجد فان ساوى مجموعها العدد المفروض كانت العملية صحيحة

(٣٢٠) لا يجاد الجذر التكعيبي لكسرا عتيادي يبدأ أولا بجعل مقامه مكعبا كاملا (بواسطة ضرب الحدين في مربع المقام ان لم يكن

مكعبا كاملا) ثم يؤخذ الجذر التكعيبي للبسط ويقسم على الجذر
التكعيبي للمقام

$$\frac{0}{1} = \frac{\sqrt[3]{125}}{\sqrt[3]{512}} = \frac{5}{8} \quad \text{المثال الاول}$$

$$\frac{4}{7} \approx \frac{\sqrt[3]{100}}{\sqrt[3]{343}} = \frac{4}{7} \quad \text{المثال الثاني}$$

$$\frac{7}{7} \approx \frac{\sqrt[3]{240}}{\sqrt[3]{343}} = \frac{6}{7} \quad \text{المثال الثالث}$$

(٣٣١) لايجاد الجذر التكعيبي لعدد صحيح وكسر نصرفهما أولا
ثم نأخذ جذر الكسر الناتج

$$1 \frac{1}{2} = \frac{3}{2} = \frac{\sqrt[3]{337}}{\sqrt[3]{72}} = \frac{\sqrt[3]{16 \times 21}}{\sqrt[3]{16 \times 2}} = \frac{\sqrt[3]{21}}{\sqrt[3]{2}} = 0 \frac{1}{2} \quad \text{مثلا}$$

(٣٣٢) قاعدة - لايجاد الجذر التكعيبي لعدد اعشاري يلزم جعل
عدد ارقامه الاعشارية ثلاثية العدد (بان تكمل بصفر أو صفرين ان لم
تكن كذلك) ثم نصرف النظر عن الفاصلة ونأخذ جذره كما لو كان عددا
صحيحا ثم نفصل من عين ناتج الجذر ارقاما اعشارية بقدر ثلث عدد الارقام
الاعشارية التي في العدد المفروض

$$1.79 \approx \sqrt[3]{0.790400} = 0.92 \quad \text{فعلى هذا يكون}$$

$$0.092 \approx \sqrt[3]{0.000780210} = 0.092 \quad \text{ويكون تقريبا}$$

وكيفية العمل في المثال الاول أننا وضعنا صفراً بين العدد ليصير
عدد أرقامه الاعشارية ثلاثية ثم صرف النظر عن الشرطة وأخذ
جذره فنتج ١٧٩ ففصل منه أرقام أعشارية بقدر ثلث الأرقام الاعشارية
أي ٢ فصار ١,٧٩

وفي المثال الثاني وضعنا على بين العدد المفروض صفراً ليصير عدد
أرقامه الاعشارية ثلاثية ثم صرف النظر عن الشرطة وأخذ جذره
التكعيبي فنتج ٩٢ وحيث أنه يلزم أن يفصل من بينه بقدر ثلث عدد
الأرقام الاعشارية وهو لا يحتوى الا على رقين نضع على يساره صفراً
فنتج ٠,٩٢

(في تقريب الجذور التكعيبية)

(٣٣٣) تمهيد - تقدم بئمة (٣١٥) أن كل عدد غير مكعب
كامل لا يوجد له جذر تكعيبي على التحقيق والغرض من تقريب
الجذور التكعيبية هو استخراج تلك الجذور مقربة بالعجز بأقل من كسر
بسطه واحد مثل $\frac{1}{8}$ أو $\frac{1}{4}$ أو $\frac{1}{10}$ أو $\frac{1}{100}$ وهكذا
وهذا عبارة عن إيجاد أعظم عدد من أجزاء الاثمان أو الاعشار أو أجزاء
المئين أو أجزاء الألف يكون مكعبه محصوراً في العدد المفروض
ومن هنا يؤخذ أنه إما أن يكون التقريب إلى كسر اعتيادي بسطه
واحد وإما أن يكون إلى واحد من منزلة أعشارية معينة
والتقريب بكسر اعتيادي يكون للأعداد الصحيحة وأما التقريب
إلى واحد من منزلة أعشارية فيكون لأي عددهما كان ولنشرع في بيان
ذلك فنقول

(٣٢٤) قاعدة - لايجاد الجذر التكعيبي التقريبي لعدد صحيح غير مكعب كامل بحيث يكون المتروك في الجذر أقل من كسر اعتيادي بسطه واحد نضرب العدد الصحيح المذكور في مكعب مقام الكسر المعين لدرجة التقريب المطلوبة ونقسم الناتج على مكعب المقام ثم يؤخذ جذر الكسر الناتج فيحدث المطلوب

$$\text{فاذا أريد إيجاد } \sqrt[3]{7} \text{ مقربا إلى } \frac{1}{11} \text{ نجري العمل هكذا}$$

$$= \sqrt[3]{\frac{9317}{1331}} = \sqrt[3]{\frac{1331 \times 7}{1331}} = \sqrt[3]{\frac{311 \times 7}{11}} = \sqrt[3]{7}$$

$\sqrt[3]{\frac{9317}{1331}} = \frac{21}{11} = \frac{10}{11} + 1$ والمتروك في الجذر أقل من $\frac{1}{11}$

(٣٢٥) قاعدة - لايجاد الجذر التكعيبي التقريبي لعدد غير مكعب كامل بحيث يكون المتروك في الجذر أقل من جزء واحد من منزلة اعشارية معينة لذلك نضع العدد المذكور على هيئة بحيث يكون محتويا على أرقام اعشارية عددها ثلاثة أمثال عدد المنازل الاعشارية المعينة لدرجة التقريب ثم يؤخذ جذر الناتج فيحدث المطلوب

المثال الأول - اذا أريد إيجاد الجذر التكعيبي لعدد ٥ مقربا إلى ٠.٠٠١ لذلك نضع على يمينه تسعة أصفار ونعتبرها مفصولة عنه بالعلامة الاعشارية ونأخذ الجذر التكعيبي للناتج هكذا

$$\sqrt[3]{0.000000000} = 0.000000000 = 0.001 \text{ والمتروك في الجذر أقل من } 0.001$$

المثال الثاني - اذا أريد إيجاد $\sqrt[3]{17}$ مقربا إلى ٠.٠١ لذلك نجعل عدد أرقامه الاعشارية ستة بأن نضع على يمينه أربعة أصفار ونأخذ الجذر التكعيبي للناتج هكذا

$$\sqrt[3]{3,17} = \sqrt[3]{3,170000} = 1,46 \text{ والمتروك في الجذر أقل من } 0,01$$

المثال الثالث - اذا أردنا إيجاد $\sqrt[3]{\frac{5}{7}}$ مقربا إلى 0,01 .
لذلك نحوله إلى كسر أعشاري ونستمر في عملية القسمة إلى أن ينتج ستة أرقام
أعشارية (أعني ثلاثة أمثال عدد منازل الكسر المعينة لدرجة التقريب
ثم نأخذ الجذر التكعيبي للكسر الناتج هكذا

$$\sqrt[3]{\frac{5}{7}} = \sqrt[3]{0,714285} = 0,89 \text{ والمتروك في الجذر أقل من } 0,01$$

(٣٣٦) تنبيه - قد يراد أحيانا تقريب الجذر التكعيبي لعدد بعد
إجراء عملية الجذر المعتادة حينما يظهر للعملية باق في هذه الحالة يكتب
بضرب الباقي في ١٠٠٠ والاستمرار في عملية الجذر بضرب كل باق في
١٠٠٠ حتى توجد في ناتج الجذر أرقام بقدر ما يراد ويقسم ناتج الجذر
على واحد متبوع بأصفار بقدر عدد مرات الضرب في ١٠٠٠

مثلا - لإيجاد $\sqrt[3]{2518}$ نجري العمل هكذا

١٣,٦		$\sqrt[3]{2518}$
$0,7 = 13 \times 3$	$3 = 1 \times 3$	١
$304200 = 6 \times 130 \times 3$	$900 = 3 \times 10 \times 3$	١٥,١٨
$14040 = 6 \times 130 \times 3$	$270 = 2 \times 10 \times 3$	١١٩٧
$216 = 6^3$	$27 = 3^3$	٣٢١٠٠٠
<u>318406</u>	<u>1197</u>	<u>318406</u>
		٢٥٤٤

وكيفية العمل - من بعد ايجاد العدد ١٣ في ناتج الجذر يوجد الباقي ٣٢١ فاذا اريد تقريب هذا الجذر نضرب الباقي في ألف ونستمر في عملية الجذر فينتج ٦ ويمكن الاستمرار في العمل هكذا حتى تنتج في الجذر ارقام بقدر ما يراد فاذا فرضنا الاكتفاء بما نتج نقسم ناتج الجذر على ١٠ (أى على واحد متبوع باصفار بقدر عدد مرات الضرب) فينتج ١٣,٦ وهو ناتج الجذر مقربا الى ١٠ وقس على هذا

(تمارين)

المطلوب اجراء عمليات الجذور التكعيبية الآتية

$$\sqrt[3]{8360427} \text{ و } \sqrt[3]{1367631} \text{ و } \sqrt[3]{106250} \text{ و } \sqrt[3]{4096} \quad (٦٨٩)$$

$$\sqrt[3]{\frac{9}{11}} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{5}{7}} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{1}{729}} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{343}{312}} \quad (٦٩٠)$$

$$\sqrt[3]{0,000012} \text{ و } \sqrt[3]{0,00001} \text{ و } \sqrt[3]{4,913} \text{ و } \sqrt[3]{60,002197} \quad (٦٩١)$$

المطلوب اجراء عمليات الجذور التكعيبية للاعداد الآتية مقربة الى ٠,١

$$\sqrt[3]{25} \text{ و } \sqrt[3]{9} \text{ و } \sqrt[3]{7} \text{ و } \sqrt[3]{2} \quad (٦٩٢)$$

$$\sqrt[3]{\frac{3}{4}} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{7}{9}} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{1}{11}} \text{ و } \sqrt[3]{\frac{5}{8}} \quad (٦٩٣)$$

(٦٩٤) المطلوب ايجاد الجذر التكعيبي للاعداد ١٣ و ١٥ و ١٧ مقربا كل منها الى $\frac{1}{7}$

(مسائل على الجذور التكعيبية)

(٦٩٥) ما هو العدد الذي اذا ضرب في مربعه ينتج ١٨٦٠٨٦٧

(٦٩٦) بحرة مكعبة الشكل مساحة فراغها الداخلي ٦٠٨ ر ١٤٠ مترا مكعبا - فما طول أحد أبعادها

(٦٩٧) صرف مبلغ ٣٣٧٥ قرش الى جملة شغالة أجرة شغلهم عدة أيام وكان أجرة النفر الواحد في اليوم مساوية لعدد أيام الشغل ولعدد الشغالة - فما أجرة النفر الواحد في اليوم

(٦٩٨) ملئ صندوق مكعب بمقدار ١٧٢٨ قطعة من صابون مكعب الشكل بحيث انهم ارضت طبقات بعضها فوق بعض - فما مقدار عدد القطع التي في كل صف

(٦٩٩) قطعة من الجخر طولها ثلاثة أمثال عرضها وعرضها قدر سمكها ومجموعها يساوي ٢٢٢٢٦٤ ر ٠ من المتر المكعب - فما المقادير أبعادها (٧٠٠) المطلوب حساب ضلع حوض مكعب الشكل بحيث انه يسع ٥٠٠ رطل بغداد (قلتين) أولا باعتبار أن الرطل المذكور يعادل $\frac{4}{7}$ ١٢٨ درهما وثانيا باعتبار أنه يعادل ١٣٠ درهما بحيث يكون حساب الضلع في كل حالة مقربا من المليمتر

(٦٧١) المطلوب حساب ضلع حوض مكعب الشكل بحيث انه يسع درهم رطل قنطار

٣٦ ٥٦ ١٠ مصريان من الماء بالتمام

قد تم بعون الله تعالى الجزء الثاني من كتاب الدرر البهية في الاصول الحسابية
ويليه الجزء الثالث ان شاء الله تعالى (وأوله النسبة)

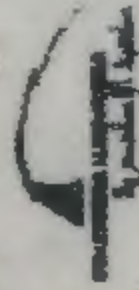
(فهرس الجزء الثاني من كتاب الدرر البهية في الاصول الحسابية)

صفحة	صفحة
٥١ الكسور الاعشارية	٢ الكسور الاعتيادية
٥٥ قواعد أساسية	٦ خواص الكسور
٥٦ عمليات الكسور الاعشارية	٩ قواعد أساسية
٥٦ جمع الاعداد الاعشارية	٥١ مقارنة الكسور
٥٨ طرح الاعداد الاعشارية	١٦ عمليات الكسور الاعتيادية
٦٠ ضرب الاعداد الاعشارية	١٧ جمع الكسور
٦٣ قسمة الاعداد الاعشارية	١٩ مسائل على جميع الكسور
٦٨ تقريب الكسور الاعشارية	٢٠ طرح الكسور
٦٩ تحويل الكسور الاعتيادية	٢٣ مسائل على طرح الكسور
الى اعشارية	٢٤ ضرب الكسور
٧٣ تحويل الكسور الاعشارية	٢٦ كسور الكسور
الى اعتيادية	٢٨ مسائل على ضرب الكسور
٧٥ مسائل على الاعداد	٢٩ قسمة الكسور
الاعشارية	٣٢ مسائل على قسمة الكسور
٧٧ المقاييس	٣٣ مسائل محولة على الكسور
٧٨ المقاييس المصرية	الاعتيادية
٧٩ مقاييس الاطوال	٤٣ مسائل عمومية على الكسور
٨٠ مقاييس شرعية للاطوال	الاعتيادية
٨٠ مقاييس السطوح	٤٦ الكسور المركبة

صفحة	صفحة
١٠٠ تحويل الاقيسة الى بعضها	٨١ مقاييس الحجم
١٠٢ مقادير مقاييس الاطوال بالنسبة لبعضها	٨١ المكاييل
١٠٣ مقادير مقاييس السطوح بالنسبة لبعضها	٨٣ الموازين
١٠٥ مقادير مقاييس الحجم بالنسبة لبعضها	٨٣ الزمن
١٠٦ مقادير المكاييل بالنسبة لبعضها	٨٤ النقود
١٠٧ مقادير الموازين بالنسبة لبعضها	٨٦ المقاييس المترية
١٠٨ مقادير أنواع العملة بالنسبة لبعضها	٨٧ مقاييس الاطوال
١١١ مسائل على المقاييس	٨٨ مقاييس السطوح
١١٥ الاعداد المنتسبة	٩٠ مقاييس الحجم
١١٦ التحويلات	٩٢ المكاييل
١٢٠ عمليات الاعداد المنتسبة	٩٣ الموازين
١٢٠ الجمع	٩٥ النقود
١٢١ الطرح	٩٦ الزمن
١٢٢ الضرب	٧٩ المقاييس الانجليزية
	٩٧ مقاييس الاطوال
	٩٨ مقاييس السطوح
	٩٨ مقاييس الحجم
	٩٩ الموازين
	٩٩ المكاييل
	١٠٠ النقود الانجليزية

صفحة	صفحة
١٤٤ التكعيب	١٢٤ القسمة
١٤٧ مسائل على مكعبات الاعداد	١٢٧ مسائل الاعداد المنتسبة
١٤٨ الجذور التكعيبية	١٢٩ التربيع
١٥٢ تقريب الجذور التكعيبية	١٣٢ مسائل على مربعات الاعداد
١٥٦ مسائل على الجذور	١٣٣ الجذور التربيعية
التكعيبية	١٣٩ تقريب الجذور التربيعية
	١٤٣ مسائل على الجذور التربيعية

(تمت)



Bibliotheca Alexandrina



0419503